تأثيرالسماد العضوي والرش بحامض الهيومك في بعض صفات التربة وحاصل البطاطا (*Solanum tubersoum* L.)

عباس خضير مجول ترف هاشم بريسم عادل ناصر السلطاني

الملخص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي 2015/2014 في مشروع تحضير الأسمدة العضوية وزراعة الفطر، في ناحية الحسينية/مدينة كربلاء المقدسة في تربة ذات نسجة مزيجة طينية لدراسة تأثير أربعة مستويات من السماد العضوي (كمبوست سعف النخيل) وهي 60,40,20,0 طن0 هـ$^{-1}$ والرش بثلاث تراكيز من حامض الهيوميك هي 3,1.5,0مل.لتر$^{-1}$ وتداخلهما في بعض صفات التربة وصفات الحاصل الكمية لنبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف علاء الدين رتبة E ، شملت التجربة 12 معاملة بتصميم القطاعات تامة التعشية RCBD وبثلاث مكررات واستعمل اختبار أقل فرق معنوي((LSD) للمقارنة بين المتوسطات وتحت مستوى احتمال0.05، ووزعت المعاملات بصورة عشوائية على الوحدات التجريبية . وأشارت نتائج الدراسة الى أن مستويات السماد العضوي قد أثرت معنوياً على صفات التربة بعد الزراعة في خفض متوسطات الكثافة الظاهرية وزيادة محتواها من العناصر الغذائية الجاهزة NPK . فقد تفوق المستوى 60 طن. هـ$^{-1}$ معنويا في أعطاء أقل قيم لمتوسطات الكثافة الظاهرية بلغت 1.02ميكاغرام . م$^{-3}$ وأعلى القيم لمتوسطات العناصر الغذائية الجاهزة للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبلغت 38.33 , 170.40 144.86,ملغم.كغم$^{-1}$ بالتتابع . كما تفوق المستوى 3 مل.لتر$^{-1}$ في خفض متوسط الكثافة الظاهرية والتي بلغت 1.13ميكاغرام . م$^{-3}$ وزيادة متوسطات العناصرالغذائية الجاهزة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والتي بلغت130.72, 30.53, 142.20ملغم.كغم$^{-1}$ بالتتابع. أما معاملات التداخل فقد أظهرت النتائج تفوق المعاملة C_4H_3 في أعطاء أقل متوسط للكثافة الظاهرية وأعلى متوسط لمحتوى التربة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياسا بمعاملة المقارنة .كما بينت النتائج وجود فروقات معنوية في عدد الدرنات ووزنها وكمية الحاصل التسويقي فيما فقد تفوق المستوى 60 طن. هـ$^{-1}$ معنويا في أعطاء أعلى القيم لمتوسطات الصفات أعلاه وبلغت 6.43 درنة نبات$^{-1}$ و96.68 غم و 624.86 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، كما تفوق المستوى 3 مل.لتر$^{-1}$ تفوقا معنويا لمتوسطات نفس الصفات أعلاه والتي بلغت 6.35 درنة نبات$^{-1}$ و 89.57غم و 572.45 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، أما معاملات التداخل فقد أظهرت النتائج تفوق المعاملة C_4H_3 في أعطاء أعلى المتوسطات لصفات الحاصل التسويقي أعلاه .

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER & SPRY WITH HUMIC ACID ON SOME SOIL CHARACTERISTICS & YIELD OF POTATO (*Solanum tubersoum* L.).

Abstract

A field experiment was carried out during the autumn season of 2014/2015, in the Organic fertilizer and Mashroom Planting preparation project at Alhusainiya township/Karbala province in clay loam soil to study the effect of four levels of organic fertilizer (date palm leaves compost) which were 0 , 20 , 40 , and 60 ton h^{-1} and three centrationcon of humic acid which 0 , 1.5 , and 3 ml L^{-1} and their interaction on some soil characteristics and yield qualtity characteristics of potato plant (*Solanum tuberosum* L.) Alla´a alddin variety.The experiment was included 12 treatment using RCBD design with 3 replications and the treatmentts were distributed randomzy on the experimentes units , and use LSD test to compare between means under 0.05 level . The results has summarized the study, including the following:Asignificant differences between organic fertilizer levels on

the effect on some soil caharcteristics after planting , in to reducing the bulk density means and increase available nitrogen , phosphorus , and potassium in Soil . The 60 ton h^{-1} was suporior sygnificant when gave lower mean values of bluk density reached to 1.02 mecagram m^{-3} ,and increase the means of NPK when reached to 144.86 mg kg^{-1} , 38.33 mg kg^{-1} , and 170.40 mg kg^{-1} respectively , while humic acid was suporior at the level 3 ml L^{-1} when gave lower mean value of bluk density reached 1.13 mecagram m^{-3} ,and gave higher values for then means of NPK reached to 130.72 mg kg^{-1} , 30.53 mg kg^{-1} , and 142.20 mg kg^{-1} respectively . The interaction between treatments showed that treatment C_4H_3 suporior for gaving lowest mean value of bluck density and highest mean to the soil content of NPK compare to the control treat ment. Significant differences was found between organic fertilizer levels for the effect on yield qualtity charaeristics such as number , weight of tubers , and marketing yield quantity of tubers , the 60 ton h^{-1} gave higher mean values for the characteristics above when reached to 6.43 tuber. $plant^{-1}$, 96.86 gm and 624.86 gm. $plant^{-1}$ respectively .In addition, level 3 ml L^{-1} of humic acid was significatly gave higher means for the the some characteristics above when reached to 6.35 tuber. $plant^{-1}$, 89.75 gm , 572.45 gm. $plant^{-1}$ respectively, However, the interaction treatment s showed that C_4H_3 was superior for gaving highest means for the yeild markketing characteristics above.

المقدمة

تعود البطاطا .*Solanum tuberosum* L الى العائلة الباذنجانية Solanaceae وهي من محاصيل الخضر المهمة في العالم إذ تعد مصدراً غذائياً مهماً جداً لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الطاقة (الكاربوهيدرات)، وتحتل المرتبة الرابعة من حيث الأهميةبعد الحنطة والرز والذرة الصفراء (طه،2007).

يتجة العالم نحو تقانات الزراعة النظيفة مع التقليل ما أمكن من التلوث وذلك من خلال استعمال مواد طبيعية مثل الأسمدة العضوية بديلاً عن الأسمدة المعدنية التي أدى الأستعمال المكثف لها وبطريقة غير مدروسة الى تقليل خصوبة التربة وتلوثها، لذا فان استعمال الأسمدة العضوية يقلل هذة المشاكل (Zaghloui, 2002).

وتعد الأسمدة العضوية التي بالرغم من كون محتواها من المغذيات منخفضاً وتحريرها للمغذيات بطيء بسبب بطء التحول للصورة المعدنية إلا أنها ذات فائدة كبيرة فضلاً عن مقدرتها على أحداث توازن غذائي جيد بين عناصر NPK وقابليتها على الأحتفاظ بالماء وتحسين مسامية التربة ونفاذيتها ونشاطها الحيوي كما أن لها دور في خصوبة التربة (الزبيدي،2007).

وذكرHassanpanah وAzimi (2012) أن الأستعمال الأمثل للأسمدة العضوية يسبب زيادة المادة العضوية للتربة ويحسن تركيب التربة ويزيد من نفاذية الماء والهواء فيها واللذان يكونان مهمان لتطور الجذور في التربة أو تكوين مركبات مخلبية مع الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية ، بالأضافة الى أن تحرر الأحماض العضوية و ثانى أوكسيد الكاربون يعمل على خفض PH التربة . مما يؤثر في أذابة المعادن وجعل عناصرها الغذائية أكثر جاهزية0

ووجد Hussein (2009) أن الزيادة في أضافة المادة العضوية تقلل من قيم الكثافة الظاهرية أذ تراوحت مستويات الأضافة من المادة العضوية بين (0 --125) طن.$هـ^{-1}$، ووجد أن قيم الكثافة الظاهرية أنخفضت من (1.52) الى (1.37) ميكاغرام0م-3 بالتتابع بالنسبة للأضافات السابقة الذكر0. وأشار عبد الحمزة (2010) أنه عند أضافة مستويات مختلفة من المادة العضوية (8 و 16 و24 و32) طن.$هـ^{-1}$حصل أنخفاض معنوي في قيمة الكثافة الظاهرية مع زيادة الأضافة من الأسمدة العضوية أذ أنخفضت من(1.23) الى (1.15) ومن (1.23) الى(1.14) ميكا غرام0غم$^{-1}$ التي أضيفت لها مخلفات الأبقار والأغنام للمستويات المذكورة أبتداءً من أول مستوى 8 طن0$هـ^{-1}$ وصولاً الى المستوى 32 طن0$هـ^{-1}$، وفسر ذلك على أساس دور المادة العضوية ونواتج تحللها في ربط دقائق التربة الأولية مع بعضها وتحسين تركيب وبناء التربة وبالتالي مساميتها.

ولا يخفى على العاملين في المجال الزراعي ما للمادة العضوية من دور في تحسين صفات التربة

الفيزيائية والمتعلقة بالنفاذية والمسامية وحركة الماء والهواء بالتربة وانتشار وتغلغل الجذور والاحتفاظ بالرطوبة وحرارة التربة، وهذا التحسن الفيزيائي يمكن تسخيره بشكل خاص في الانتاج النباتي للخضر التي يكون انتاجها الاقتصادي تحت سطح التربة كالبطاطا التي تكون الدرنات فزيادة حجم الدرنات والجذور الدرنية وتحسن نوعيتها علاقة كبيرة بالصفات الفيزيائية للتربة ومنها خفض الكثافة الظاهرية وهشاشتها (Atee وآخرون، 2007)0 وقد توصلت الأبحاث الى أن السماد العضوي يؤثر معنويا في نمو البطاطا وأنتاجها مقارنة بالمستوى نفسه من السماد المعدني، لذا يفضل أستخدام بعض مخصبات الأسمدة العضوية لزيادة أنتاج البطاطا كماً ونوعاً (Jenson,2004).

وحصل عثمان (2007) عند تسميد البطاطا بمعدل 28.5طن0هـ$^{-1}$ لكل من مخلفات الأبقار والأغنام على زيادة في معدل عدد الدرنات لكل نبات بلغ7.54 و 6.61 درنة بالتتابع قياساً بمعاملة من دون أضافة والتي بلغت 4.55 درنة، وعند أضافة خليط من مخلفات الأبقار والأغنام بمعدل 28 طن0هـ$^{-1}$ لنبات البطاطا تحققت زيادة معنوية في وزن وحاصل النبات الواحد بلغ661 غم0نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة من دون أضافة والذي بلغ حاصل النبات فيها 260 غم0نبات$^{-1}$

وحصل فرحان (2008) على حاصل كمي من درنات البطاطا صنف ديزري بلغ 34.8 طن0هـ$^{-1}$وذلك عند أضافة مخلفات الأبقار بمعدل 20 طن0هـ$^{-1}$قياساً بمعاملة المقارنة الذي بلغ19.5 طن0هـ$^{-1}$.

ويعد حامض الهيومك أحد المكونات الرئيسية للمادة الدبالية والتي تعد من المكونات الرئيسية للمادة العضوية ، أن صفات الأحماض الدبالية التي تؤثر أيجاباً في نمو النبات كزيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الأنزيمية وتحسين الأنقسام الخلوي وأستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الأنزيمات النباتية وتحفيزالفيتامينات داخل الخلايا(Pettit,2003)، أعطت لهذه الأحماض مستقبلاً واعداً لزيادة أنتاج المحاصيل كمصدر للأسمدة الطبيعية منخفضة الكلفة، وأنتاج المحاصيل بأضافتها للتربة أو رشها على النبات بموازاة التقليل من كميات الأسمدة المعدنية المضافة (Shaabanوآخرون، 2009)0

و ذكرCimrin و Yilmaz (2005) أن مواد الهيومك توجد بسهولة في التربة وتؤثر في نمو النبات بصورة مباشرة وغير مباشرة0 التأثيرات غير المباشرة للمواد الدبالية في نمو النبات تعود الى تحسينها لصفات التربة مثل التجمع، التهوية، النفاذية ، سعة الأحتفاظ بالماء، فعاليةالأنزيمات، نمو الاحياء، معدنة المادة العضوية وذوبانية وجاهزية العناصر الصغرى والكبرى . وفي دراسة قام بها العجيل والحسناوي (2011) لمعرفة تأثير الصنف والرش بالحامض الدبالي السائل في الحاصل وبعض الصفات ا لنوعية لدرنات البطاطا، حيث كان الرش بأربعة مستويات من الحامض الدباليه (0، 50، 75، 100) مل0 لتر$^{-1}$لصنفين من البطاطا Aladin وBurren ، وتوصل الى تفوق الصنف Aladinفي النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا في الدرنات وحققت مستويات الرش بالحامض الدبالي السائل ولجميع التراكيز زيادة معنوية في صفات كمية الحاصل والنسبة المئوية للعناصر المغذية N ,P ,K في الدرنات وكذلك النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا 0

أهداف الدراسة : بالنظر لكثرة مخلفات النخيل في العراق وبالأمكان أنتاج كميات كبيرة من الكمبوست والتي بأمكانها رفد الصناعة الوطنية وتشغيل أيدي عاملة لذا أقترح هذا البحث لمعرفة تأثير السماد العضوي (كمبوست سعف النخيل) والرش بحامض الهيومك على بعض صفات التربة وتأثيرهما في نمو وأنتاجية البطاطا بهدف التقليل من الأسمدة المعدنية للتحول نحو الزراعة النظيفة وتقليل كلف الانتاج0

المواد وطرائق العمل

موقع الدراسة والعمليات الحقلية : نفذت تجربة في مشروع تحضير الأسمدة العضوية وزراعة الفطرالتابع لمديرية زراعة كربلاء المقدسة الواقع في ناحية الحسينية شمال شرق مدينة كربلاء المقدسة ، للموسم الخريفي 2014 – 2015 بدءاً من 2014/9/1 ولغاية 02015/1/10 أعدت الارض بحراثتها بالمحراث المطرحي القلاب ولعمق 0.25 م لمرتين وبصورة متعامدة أعقبها تنعيمها وتسويتها وتقسيمها الى ثلاثة قطاعات على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبلغ عدد الوحدات التجريبية 36 وتضمنت الدراسة عاملين الأول (كمبوست سعف النخيل) وبأربعة مستويات (C4, C3, C2, C1) وبالكميات(0 ,20 ,40 ,60) طنهـ$^{-1}$ بالتتابع والثاني حامض الهيومك بثلاث مستويات هما(H3, H2, H1) وبالتراكيز(0 ,1.5 ,3) مل0 لتر$^{-1}$ بالتتابع وتداخلاتهما. وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية ولكل قطاع على حده0 زرعت الدرنات على مروز بطول 2 متر للمرز والمسافة بين المرز والأخر 0.75 متر وبثلاث مروز للوحدة التجريبية وتركت مسافة 1 متر بين كل وحدة تجريبية وأخرى و1 متر بين قطاع وأخر لمنع انتقال المغذيات بين المعاملات مع ترك مسافة عزل في بداية القطاعات ونهايتها.

أخذت عينات بصورة عشوائية ممثلة لتربة الحقل قبل الحراثة وعلى عمق (30-0) سم لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والمبينة في الجدول(1) وأجريت التحاليل فى مختبرات كلية الزراعة- جامعة القاسم الخضراء، وحسب الطرائق القياسية الأتيه:-

1- قدرت مفصولات التربة بطريقة المكثاف Hydrometer والموصوفة في Black (1965a) ثم أسقطت النسب على مثلث النسجة لتحديد نسجة التربة.

2- قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة Core Sample على وفق ماورد في Black (1965 a)0

3- قيس التوصل الكهربائي(Ec) والأس الهيدروجيني(PH) بمعلق(1:1) بجها زي(Ec-meter) و(PH-meter) وكما ورد في Page(1982)0

4- قدرت المادة العضوية بطريقة Walkely و Blackوكما ورد فيPage (1982)0

5- قدرالنتروجين الجاهز للتربة على وفق طريقة كلدال الموصوفة في Jackson (1958)0

6- أستخلص فسفور التربة الجاهز بأستعمال بيكاربونات الصوديوم ($0.5N\ NaHco_3$) و 8.5 pH وطور لون المستخلص باستخدام مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك، وقدر الفسفور بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي 882 نانوميتر حسب طريقة Olsen (1982) الواردة في Page وآخرون (1982) 0

7- البوتاسيوم الجاهز: أستخلص بوتاسيوم التربة الجاهز بأستعمال كلوريد الكالسيوم $0.8\ N\ CaCl_2$ وقدر بأستخدام جهاز اللهب (Flame photo meter) كما ورد فيPage وآخرون (1982)0

8- السعة التبادلية الكتيونية (CEC) : قدرت السعة التبادلية الكتيونية للتربة بطريقة خلات الأمونيوم وحسب ماذكره Chapman (1965) و Skroch وآخرون (2006) .

وبعد الأنتهاء من جني محصول البطاطا أخذت عينات التربة من كل وحدة تجريبية ومن مكان قلع الدرنات ولعمق 25 سم وتم تقدير الكثافة الظاهرية و Ec وPH التربة ومحتوى التربة من المادة العضوية وكمية النتروجين الجاهز والفسفور الجاهز والبوتاسيوم الجاهز بالتربة بعد الزراعة وبنفس الطرائق المذكورة أعلاه.

تحضير كمبوست سعف النخيل وطريقة الاضافة:

الكمبوست هو عبارة عن المنتج النهائي لعملية التحلل الحيوي للمخلفات العضوية النباتية والحيوانية أوكليهما، وكمبوست سعف النخيل سماد عضوي داكن اللون سهل التفكك آمن بيئيا لايطلق رائحة كريهة ويعد أنتاجه خيار بيئي متقدم لتدوير المخلفات النباتية وهو ذو جدوى أقتصادية تمكن المزارع من الأستغناء عن دفع مبالغ باهضة الثمن للأسمدة المعدنية0 وإنتاج كمبوست النخيل عملية تخمر هوائي تعتمد على نشاط تركيبة من الأجناس البكتيرية والفطرية والكائنات الدقيقة الاخرى والتي تتطلب العناصر الغذائية والرطوبة والحرارة الملائمة، وتعد نسبة النتروجين الى الكاربون مهمة وتعد نسبة 1:30 نسبة مثالية كما أن الأحياء تحتاج وسط مائي وتعتبر نسبة رطوبة 40-60% نسبة نموذجية ، ونظراً لأحتواء سعف النخيل على مادة اللجنين لذا فانه يتحلل ببطأ لقلة الأحياء التي تهاجم هذه المادة.

روي الحقل رية ثقيلة ثم أضيفت مستويات الكمبوست وحسب المعاملات المذكورة سابقا أسفل خط الزراعة بأخدود ثم أعيدت التربة التي تم أزالتها الى المرز ثانية وذلك لضمان استمرار تحلل السماد المضاف.

حُضّرت تقاوي البطاطا من مركز أعداد تقاوي البطاطا في قضاء الهندية- محافظة كربلاء المقدسة وأختير صنف علاء الدين(Class-E) الهولندية المنشأ أذ أخرجت من المخازن المبردة قبل الزراعة وتم التنبيت الأخضر لها في مكان مظلل الى أن أصبح طول النبت 3-1سم ، ثم زرعت التقاوي في المروز وبمسافة 25 سم بين درنة وأخرى وعلى جهة واحدة من المرز وتمت الزراعة بتاريخ 10\9\2014.

رّويت الأرض بطريقة الري السيحي، وبعد أكتمال الأنبات بعد حوالي 25 يوم من الزراعة بدأت عمليات الخدمة من تعشيب ومكافحة الأفات كالذبابة البيضاء والمن بمبيد تجاري (أفسكت جنتا500 SP)، وبعد أسبوعين من أكتمال الانبات بدأت عملية الرش بحامض الهيومك وحسب التوصية للمعاملات المشمولة بالرش وأستمر الرش بفاصلة أسبوعين بين رشة وأخرى لخمسة رشات وتوقف الرش قبل أسبوعين من قلع الدرنات.

صفات الحاصل الكمي

جُنيت البطاطا بتاريخ 2015/1/10 وبعد مرور (120) يوم من الزراعة، وقُدِر معدل الحاصل ومكوناتة لكل وحدة تجريبية ولكل القطاعات0

-عدد الدرنات الصالحة للتسويق.نبات$^{-1}$: أُستخرِج بقسمة عدد الدرنات الصالحة للتسويق على عدد النباتات للوحده التجريبية بعد استبعاد الدرنات المصابة

والمشوهة والدرنات الصغيرة التي يقل قطرها عن 2.5سم وحسب ماذكره الجبوري(1995)0

-متوسط وزن الدرنة الصالحة للتسويق(غم): أستخرج بقسمة وزن الحاصل القابل للتسويق على عدد االدرنات الصالحة للتسويق 0

- الحاصل التسويقى للنبات الواحد(غم): تم حسابة بقسمة الحاصل التسويقي على عدد النباتات للوحدة التجريبية وحسب ماذكره الجبوري(1995)

- التحليل الأحصائي:

حللت البيانات أحصائياً وفق طريقة تحليل التباين باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بتجربة عاملية حيث تضمنت التجربة 12 معاملة وبثلاث مكررات وقورنت المتوسطات الحسابية عند مستوى معنوية 0.05 بأستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) وحسب ماذكره الساهوكي ووهيب (1990).

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفات الفيزيائية					
الكثافة الظاهرية ميكاغرام0م$^{-3}$	المسامية %	الرمل غم. كغم$^{-1}$	الطين غم. كغم$^{-1}$	الغرين غم.كغم$^{-1}$	النسجة
1.39	44	350	390	260	مزيجة طينية
الصفات الكيميائية					
تفاعل التربة (PH)	الايصالية الكهربائية Ec $ds.m^{-1}$	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$		السعة التبادلية الكاتيونية سنتيمول.كغم$^{-1}$	
7.6	4.3	7.24		30.20	
النتروجين الكلي ملغم.كغم$^{-1}$		الفسفور الجاهز ملغم .كغم$^{-1}$		البوتاسيوم الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$	
85		6.2		115	
الكالسيوم مليمكافىء .لتر$^{-1}$		المغنسيوم مليمكافىء.لتر$^{-1}$		الصوديوم مليمكافىء.لتر$^{-1}$	
12.5		13.2		17	

جدول2. بعض الصفات الكيميائية لكمبوست سعف النخيل المستعمل في التجربه

Mn %	Zn %	Fe %	Na %	Mg %	Ca %	K %	P %	C:N %	N %	C %	PH	Ec $Ds.m^{-1}$
0.013	0.055	0.42	0.62	0.58	2.39	0.80	0.95	19	2.30	43.7	7.04	2.66

النتائج والمناقشة

صفات التربة بعد الزراعة:

الكثافة الظاهرية :

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود فروقات معنوية بين متوسطات الكثافة الظاهرية للتربة ولجميع مستويات حامض الهيومك ومستويات كمبوست سعف النخيل وتداخلهما أذ كان هنالك أنخفاض بمتوسطات الكثافة الظاهرية للتربة بزيادة مستوى الكمبوست وحقق مستوى الاضافة C_4 من كمبوست سعف النخيل أوطأ المتوسطات للكثافة الظاهرية وبلغ 1.02 ميكا غرام.م $^{-3}$ قياسا بمعاملة المقارنة C_1 التي حققت أعلى متوسطات الكثافة الظاهرية للتربة وبلغ 1.33ميكاغرام0م$^{-3}$ وبلغت نسبة الأنخفاض 23.31%، ويمكن أن يعزى السبب الى دور الكمبوست في زيادة نسبة المادة العضوية بالتربة والتي تؤدي الى ربط دقائق التربة وزيادة تجمع حبيبات التربة ومن ثم تحسن تركيب التربة وزيادة مساميتها مما يودي الى خفض الكثافة الظاهرية للتربة، كما أشارت نتائج الجدول نفسه الى أن مستويات حامض الهيومك أظهرت فروقات معنوية في خفض متوسطات الكثافة الظاهرية للتربة وحقق المستوىH_3 أوطا المتوسطات للكثافة الظاهرية وبلغت 1.13 ميكاغرام0م$^{-3}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 1.22 ميكاغرام0م$^{-3}$وبنسبة أنخفاض مقدارها7.38%، ويعزى السبب الى الدور الغير المباشر لحامض الهيومك بزيادة تجميع حبيبات التربة وتحسين مساميتها وذلك عن طريق دعم نمو النبات وزيادة توسع المجموع الجذري والذي يعمل على تجمع حبيبات التربة وتحسين تركيب التربة والمساهمة بربط الدقائق عن طريق أفرازات الجذور وبالتالي زيادة مسامية التربة وخفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة أذ أن هنالك تناسب عكسي بين مسامية التربة وكثافتها الظاهرية0 كما أن نتائج معاملات التداخل بيالتسميد بمادة الكمبوست والرش بحامض الهيومك أظهرت فروقات معنوية في خفض متوسطات الكثافة الظاهرية وحققت معاملة التداخل H_3C_4 أوطأ المتوسطات للكثافة الظاهرية وبلغت 0.93 ميكاغرام0م$^{-3}$ قياسا بالمعاملات الاخرى وبنسبة أنخفاض قدرها31.11% قياسا بمعاملة المقارنة، ويعزى السبب الى الدور المشترك لحامض الهيومك والمادة العضوية في تحسين تركيب التربة وزيادة مساميتها والذي أدى الى خفض الكثافة الظاهرية وتناسب الأنخفاض أليه Mosaddeghi وآخرون (2009) وعبد الحمزة (2010) والموسوي (2014) من أن أضافةالمخلفات العضوية للتربة سبب خفض الكثافة الظاهرية لها.

محتوى التربة من العناصر المغذية (NPK) بعد الزراعة:

-النتروجين بالتربة بعد الزراعة(ملغم.كغم$^{-1}$):

تشير نتائج الجدول(4) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على قيم النتروجين الجاهز بالتربة بعد الزراعة.فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 معنويا على جميع معاملات الأضافة الأخرى وأعطت أعلى قيمة للنتروجين الجاهز بالتربة بعد الزراعة وبلغت 144.86 ملغم0 كغم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط لقيم النتروجين الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغ 77.02 ملغم0كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 88.08% ، ويمكن أن يعزى السبب الى دور السماد العضوي المضاف للتربة أذ سبب زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية مما زاد من نشاط أحياء التربة وكذلك لكون المادة العضوية تعد مصدر للطاقة التي تستعملها الأحياء في نشاطاتها الحيويه مما زاد من تمعدن المادة العضوية بالتربة وزيادة تحرر النتروجين0 كما أشارت نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 على معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى قيمة للنتروجين الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغت 130.72 ملغم0كغم$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط بلغ 109.54 ملغم.كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها .19.3353%، أما نتائج معاملات التداخل بين التسميد بمادة الكمبوست والرش بحامض الهيومك فقد أظهرت فروقات معنوية في التأثير على قيم النتروجين بالتربة بعد الزراعة ، فقد تفوقت معاملة التداخل H_3C_4 معنوياً وأعطت أعلى قيمة للنتروجين في التربة بعد الزراعة بلغت156.67 ملغم. كغم$^{-1}$ قياساً بالمعاملات الأخرى وبنسبة زيادة مقدارها 123.59% قياساً بمعاملة المقارنة0ويعزى السبب في هذه الزيادة الى التأثيرات المشتركة للسماد العضوي وحامض الهيومك والذي هو أحد مكونات المادة العضوية في زيادة نشاط الأحياء في المنطقة الجذرية وزيادة معدنة المادة العضوية لتوفر الطاقة اللازمة للأحياء المجهرية وتحرر النتروجين من السماد المضاف الى التربة، وكذلك أمدصاص أيون الأمونيوم على سطوح الغرويات الدبالية للمادة العضوية وتقليل الفقد مما زاد من جاهزيته. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل Hao (2008) وHerencia وآخرون (2007) من أن أضافة الكمبوست الى التربة زاد من كمية النتروجين الجاهز بالتربة، لدور المادة العضوية بالمساهمة بأضافة العناصر الغذائية للتربة وبضمنها النتروجين أثناء تحللها.

جدول 3.تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك في متوسطات الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$) للتربة بعد الزراعة

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدل حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	70.07	110.00	122.50	135.60	109.54
H2	78.00	120.40	133.80	142.30	118.63
H3	83.00	135.00	148.20	156.67	130.72
معدل الكمبوست (C)	77.02	121.80	134.83	144.86	
L.S.D.$_{0.05}$.(C) 3.15		L.S.D.$_{0.05}$.(H*D) 5.46		L.S.D$_{0.05}$.(H) 2.73	

جدول4 .تأثير السماد العضوي والرش بحامض الهيومك وتداخلهما في متوسطات قيم النتروجين الجاهز بالتربة بعد الزراعة(ملغم.كغم$^{-1}$)

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدلات حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	1.35	1.26	1.20	1.07	1.22
H2	1.33	1.23	1.13	1.05	1.18
H3	1.30	1.18	1.10	0.93	1.13
معدلات الكمبوست	1.33	1.22	1.14	1.02	
L.S.D$_{0.05}$.(C) 0.027		L.S.D$_{0.05}$.(H*C) 0.046		L.S.D$_{0.05}$.(H) 0.023	

الفسفور بالتربة بعد الزراعة (ملغم.كغم$^{-1}$):

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على قيم الفسفور الجاهز بالتربة بعد الزراعة فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 معنويا على جميع معاملات الأضافة الاخرى وأعطت أعلى قيمة للفسفور الجاهز في التربة بعد الزراعة وبلغت38.33 ملغم 0كغم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم للفسفور الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغت 19.48 ملغم0كغم$^{-1}$وبنسبة زيادة مقدارها 96.76 % ، ويمكن أن يعزى السبب الى دور السماد العضوي المضاف للتربة الذي سبب زيادة محتوى التربة من المادة العضوية مما زاد من نشاط أحياء التربة لكون المادة العضوية تعد مصدراً للطاقة التي تستعملها الأحياء في نشاطاتها الحيويه وبالتالي زيادة تحرر الأحماض العضوية مثل Butyric acid و Fulvic acidوهذه الأحماض تعمل على أذابة بعض المعادن الأولية والمركبات الفوسفاتية غير الذائبة فيتحرر الفسفور منها مما يزيد من جاهزيته بالتربة ، وكذلك أنطلاق CO_2 الى محلول التربة والذي يتحول الى حامض الكاربونيك بوجود الماء وهذا يؤدي الى خفض درجة تفاعل التربة حيث أنخفض PH التربة من 7.6قبل الزراعة الى 7.2 بعد الزراعة مما زاد من جاهزية الفسفور بالتربة ، كما أن مستويات السماد العضوي زادت من نشاط أحياء التربة بوصفها مصدراً لطاقة الأحياء في المنطقة الجذرية للنبات . كما أشارت نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 على معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى قيمة للفسفور الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغت 30.53ملغم0كغم$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 22.99 ملغم0 كغم$^{-1}$ وبنسة زيادة مقدارها 32.79%، ويعزى السبب الى دور حامض الهيومك في زيادة نمو النبات لزيادة نفاذية الأغشية وزيادة أمتصاص العناصر بالأضافة الى مايحتويه من عناصر غذائية جاهزة وأنعكس ذلك على زيادة نمو المجموع الجذري وأمتداد الجذور لمسافات أبعد بالتربة والمساهمة بأذابة الفسفور نتيجة أفرازات الجذور وتيسيره من مصادره المعدنية بوصفه عنصراً قليل الحركة بالتربة0أما نتائج معاملات التداخل بين التسميد بمادة الكمبوست والرش بحامض الهيومك فأشارت الى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في التأثير في قيم الفسفور الجاهز بالتربة بعد الزراعة وهذا يشير الى أستقلالية العاملين في عدم التأثير على بعضهما. وتتفق هذة النتيجة مع Chen (2006) والزهاوي (2007) وأبوريان (2010) والفضلي (2011) والموسوي (2014) اللذين توصلوا الى أن أضافة الأسمدة العضوية الى التربة زاد من جاهزية العناصر الغذائية بالتربة وبضمنها الفسفور.

البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة (ملغم.كغم$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (6) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على قيم البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة. فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 معنويا على جميع معاملات الأضافة الأخرى وأعطت أعلى قيمة للبوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة وبلغت 170.40 ملغم كغم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم للبوتاسيوم الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغ 60.23 ملغم0كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 182.92% ، ويمكن أن يعزى السبب الى دور السماد العضوي المضاف للتربة الذي سبب زيادة محتوى التربة من المادة العضوية مما زاد من نشاط أحياء التربة التي تساهم في زيادة تحرر البوتاسيوم من مصادره المعدنية بالاضافة الى أحتوائة على نسبةجيدة من البوتاسيوم، كما أشارت نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 على معاملات الرش الاخرى وأعطت أعلى قيمة للبوتاسيوم الجاهز بالتربة بعد الزراعة بلغت 142.20 ملغم.كغم$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 100.58 ملغم .كغم$^{-1}$وبنسة زيادة مقدارها 41.38 %، ويعزى السبب الى دور حامض الهيومك في زيادة المادة العضوية بالتربة وزيادة نشاط الأحياء بالمنطقة الجذرية مما زاد من جاهزية العناصر وبضمنها البوتاسيوم0 أما نتائج معاملات التداخل بين التسميد بمادة الكمبوست والرش بحامض الهيومك فقد أظهرت فروقات معنوية في التأثير على قيم البوتاسيوم بالتربة بعد الزراعة ، فقد تفوقت معاملة التداخلH_3C_4 معنوياً وأعطت أعلى قيمة للبوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة بلغت 187.30 ملغم0 كغم$^{-1}$ قياساً بالمعاملات الاخرى وبنسبة زيادة مقدارها 249.44% قياساً بمعاملة المقارنة ويعزى السبب في هذه الزيادة الى التأثيرات المشتركة للسماد العضوي وحامض الهيومك والذي هو أحد مكونات المادة العضوية في زيادة نشاط الأحياء في المنطقة الجذرية وزيادة تحلل المادة العضوية والتي ساهمت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة CEC التربة الذي يزيد مسك وتحرر البوتاسيوم من مصادره المعدنية ومنعه من التثبيت وزيادة جاهزيتة وقد ثبت أن حامض الهيومك المتحرر من تحلل المادة العضوية يزيد من جاهزية العناصر أحادية التكافؤ وخاصة البوتاسيوم0 وتتفق هذة النتيجة مع ماتوصل أبوريان

(2010) والفضلي (2011) والموسوي (2014) من أن أضافة الأسمدة العضوية الى التربة زاد من كمية العناصر الجاهزة بالتربة ومن ضمنها البوتاسيوم ، وتتفق النتيجة مع ماتوصل أليه Mauromicale وآخرون (2011) من أن حامض الهيومك يزيد من جاهزية العناصر بالتربة ومن ضمنها البوتاسيوم.

جدول 5. تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك في متوسطات قيم الفسفور بالتربة بعد الزراعة (ملغم.كغم$^{-1}$)

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدلات حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	15.33	18.30	24.50	33.83	22.99
H2	20.60	24.10	30.80	38.87	28.59
H3	22.50	24.70	32.60	42.30	30.53
معدلات الكمبوست	19.48	22.37	29.30	38.33	
L.S.D.$_{0.05}$.(C) 1.33		NS		L.S.D.$_{0.05}$.(H) 1.15	

جدول6.تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك وتداخلهما في قيم البوتاسيوم بالتربة بعد الزراعة(ملغم0كغم$^{-1}$)

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدلات حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	53.60	82.50	122.30	143.90	100.58
H2	56.30	126.30	158.00	180.00	130.15
H3	70.80	145.20	165.50	187.30	142.20
معدلات الكمبوست	60.23	118.00	148.60	170.40	
L.S.D.$_{0.05}$.(C) 5.51		L.S.D.$_{0.05}$.(C*H) 9.55		L.S.D.$_{0.05}$.(H) 4.77	

صفات الحاصل الكمي:

-عدد الدرنات الصالحة للتسويق (درنة.نبات$^{-1}$):-

تشير نتائج الجدول (7) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على عدد الدرنات الصالحة للتسويق. فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 على جميع المعاملات الاخرى وأعطت أعلى متوسط عدد الدرنات الصالحة للتسويق بلغ 6.43 درنة0نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط عدد الدرنات الصالحة للتسويق بلغ 5.20 درنة.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 23.65% ، وقد يعود السبب في زيادة عدد الدرنات الصالحة للتسويقية الى دور السماد العضوي في توفير العناصر المغذية وزيادة أمتصاصها عن طريق الجذور مما أدى الى زيادة النمو الخضري وتحفيز نمو عدد أكبر من السيقان الهوائية تقابلها زيادة في عدد السيقان الأرضية وأنعكس ذلك على عدد الدرنات التسويقية والحاصل التسويقى للنبات 0 كما تشير نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 معنوياً على معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى متوسط لعدد الدرنات الصالحة للتسويق بلغ 6.35 درنة0نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 5.84 درنة 0نبات$^{-1}$وبنسبة زيادة مقدارها 8.73%، ويعزى السبب في ذلك الى دور حامض الهيومك زيادة نمو النبات عن طريق زيادة نفاذية الأغشية وأمتصاص العناصر ودوره في تحفيز الهرمونات النباتية وزيادة نشاط الأنزيمات وبالتالي تحفيز نمو الجذور والمدادات الارضية التي تتحور الى الدرنات وبالتالي زيادة عددالدرنات وزيادة حجمها لتراكم نواتج عمليات البناء الكاربوني والكاربوهيدرات فيها0 أما نتائج التداخل بين التسميد بحامض الهيومك والرش بحامض الهيومك فقد أظهرت فروقات معنوية في التأثير على عدد الدرنات التسويقية، فقد تفوقت معاملة التداخل H_3C_4 معنوياً وأعطت أعلى قيمة لمتوسط عدد الدرنات التسويقية بلغ 6.83 درنة0نبات$^{-1}$ قياساً بالمعاملات الأخرى وبنسبة زيادة قدرها 42.29% قياسا بمعاملة المقارنة ، ويعزى السبب في ذلك الى الدور المشترك للكمبوست وحامض الهيومك في توفير العناصر الغذائية للنبات وزيادة امتصاصها مما شجع على نمو خضري جيد وزيادة أرتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية يقابلها زيادة عدد المدادات ألارضية وعدد الدرنات المتكونة على النبات عن طريق تكون فائض من المواد المصنعة وكذلك دور السماد العضوي في تحسين خواص التربة كتركيب التربة ومساميتها مما ساعد على زيادة عدد الدرنات وزيادة أحجامها . وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج كل من Hosseinpanah وآخرون(2010) والموسوي (2014).

متوسط وزن الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد (غم):

تشير نتائج الجدول (8) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على وزن الدرنات الصالحة للتسويق فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 على جميع المعاملات الأخرى وأعطت أعلى متوسط لوزن الدرنات الصالحة للتسويق بلغ 96.68غم قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط لوزن الدرنات الصالحة للتسويق بلغ 67.58 غم وبنسبة زيادة مقدارها 43.06 % ، وقد يعود السبب في زيادة وزن الدرنات الصالحة للتسويقية الى دور السماد العضوي في توفير العناصر المغذية وزيادة أمتصاصها عن طريق الجذور مما أدى الى زيادة النمو الخضري نتيجة لنشاط عملية البناء الضوئي وزيادة الكاربوهيدرات المتكونة في الأوراق ثم أنتقالها الى الدرنات التي تعتبر مكان خزن للغذاء خلال مراحل تكونها0 كما تشير نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 معنوياً على معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى متوسط لعدد الدرنات الصالحة للتسويق89.57 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 72.73غم وبنسبة زيادة مقدارها 23.15 %، ويعزى السبب في ذلك الى دور حامض الهيومك زيادة نمو النبات عن طريق زيادة نفاذية الأغشية وأمتصاص العناصر ودوره في تحفيز الهرمونات النباتية وزيادة نشاط الأنزيمات وبالتالي زيادة عدد الدرنات وزيادة أحجامها لتراكم نواتج عمليات البناء الكاربوني والكاربوهيدرات فيها0 أما نتائج التداخل بين التسميد بحامض الهيومك والرش بحامض الهيومك فقد أظهرت فروقات معنوية في التأثير على وزن الدرنات التسويقية، فقد تفوقت معاملة التداخلH_3C_4 معنوياً وأعطت أعلى قيمة لمتوسط وزن الدرنات التسويقية بلغ 110.66 غم قياساً بالمعاملات الأخرى وبنسبة زيادة قدرها70.45 % قياسا بمعاملة المقارنه، وقد يعزى السبب في هذه التأثيرات الى دور المادة العضوية وحامض الهيومك معا في تحفيز نمو النبات من خلال التجهيز بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى لدوره في زيادة نفاذية الأغشية مما يسهل ويزيد سرعة دخول المغذيات وهذا التأثير مرتبط بوظيفة المجاميع الفعالة الهيدروكسيل والكاربوكسيل أضافة الى دور حامض

الهيومك في تحفيز الهرمونات النباتية مما أنعكس على زيادة النمو الخضري وزيادة نواتج عملية البناء الضوئي في الأوراق ومن ثم انتقالها الى الدرنات مما يؤدي الى زيادة وزنها التسويقي وحاصل النبات وذلك يتفق مع ماتوصل أليه Hassanpanah(2008) والجبورى والدباغ (2011) عند رش البطاطا صنف لاتونا وسانتا بحامض الهيومك وحصولها على تأثيرات معنوية في وزن الدرنات وقطرها والحاصل التسويقي ويتفق مع ماتوصل اليه العجيل والحسناوي (2011) عند أستعمالها حامض الهيومك مع البطاطا، ويتفق مع ماتوصل اليه Amara وMourad (2013) عند أستعمالهما السماد العضوي مع البطاطا صنف spnota وحصولهما على زيادة في أوزان الدرنات وتحسن نوعيتها، وما توصل أليه المحمدي (2009) عند أستماله السماد العضوي بمستويات ونوعيات مختلفة وحصل على زيادة في أوزان الدرنات والحاصل الكلي والحاصل التسويقي.

جدول 07 تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك وتداخلهما في متوسطات عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدل حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	4.80	6.03	6.53	6.00	5.84
H2	4.70	5.80	6.53	6.47	5.88
H3	6.10	6.40	6.07	6.83	6.35
معدل الكمبوست	5.20	6.08	6.38	6.43	
$L.S.D_{0.05}$.(C) 0.46		$L.S.D_{0.05}$.(H*D) 0.80		$L.S.D_{0.05}$.(H) 0.40	

جدول 8 . يوضح تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك وتداخلهما في متوسطات وزن الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد(غم)

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدل حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	64.92	66.46	70.46	89.07	72.73
H2	68.67	84.17	81.97	90.32	81.28
H3	69.16	87.45	91.01	110.66	89.57
معدل الكمبوست	67.58	79.36	81.15	96.68	
$L.S.D_{0.05}$.(C) 5.49		$L.S.D_{0.05}$.(C*H) 9.51		$L.S.D_{0.05}$.(H) 4.75	

الحاصل التسويقي للنبات الواحد (غم):

تشير نتائج الجدول (9) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات الدراسة في التأثير على متوسطات الحاصل التسويقي للنبات الواحد 0فقد تفوقت معاملة أضافة مادة الكمبوست C_4 على جميع المعاملات الاخرى وأعطت أعلى متوسط للحاصل التسويقي بلغ 624.86 غم .نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط للحاصل التسويقي بلغ352.07 غم .نبات$^{-1}$وبنسبة زيادة مقدارها 77.48 % ، وقد يعود السبب في زيادة الحاصل التسويقي الى دور السماد العضوي في توفير العناصر المغذية وزيادة أمتصاصهاعن طريق الجذور مما أدى الى زيادة النمو الخضري نتيجة لنشاط عملية البناء الضوئي وزيادة الكاربوهيدرات المتكونة في الأوراق ثم أنتقالها وتراكمها في الدرنات التي تعتبر مكان خزن للغذاء خلال مراحل تكونها وبالتالي زيادة عدد ووزن الدرنات وأنعكس ذلك على زيادة الحاصل التسويقي ، كما تشير نتائج الجدول نفسه الى تفوق معاملة الرش بحامض الهيومك H_3 معنوياً على معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى متوسط للحاصل التسويقي بلغ 572.45 غم0نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت 426.72 غم0نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة Scandhnavica sction مقدارها43.15% ، ويعزى السبب في ذلك الى دور حامض الهيومك زيادة نمو النبات عن طريق زيادة نفاذية الأغشية وأمتصاص العناصر ودوره في تحفيز الهرمونات النباتية وزيادة نشاط الأنزيمات وبالتالي زيادة عدد الدرنات وزيادة حجمها لتراكم نواتج عمليات البناء الكاربوني والكاربوهيدرات فيها وأنعكس ذلك على زيادة الحاصل التسويقى0 أما نتائج التداخل بين التسميد بحامض الهيومك والرش بحامض الهيومك فقد أظهرت فروقات معنوية في التأثير على الحاصل التسويقي للنبات الواحد فقد تفوقت معاملة التداخلH_3C_4 معنوياً وأعطت أعلى قيمة لمتوسط الحاصل التسويقي بلغ 755.80 غم.نبات$^{-1}$ قياساً بالمعاملات الأخرى وبنسبة زيادة قدرها 142.54% قياسا بمعاملة المقارنه 0 وقد يعود السبب في هذة التأثيرات الى دور السماد العضوي في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية حيث سبب الكمبوست المضاف زيادة المادة العضوية والعناصر الغذائية بالتربة كالنتروجين والبوتاسيوم والفسفور وهذا مما وفر بيئة ملائمة في المنطقة الجذرية لزيادة عدد الأحياء ونشاطها في محيط الجذور والتي تساهم في معدنة المادة العضوية وتزيد جاهزية العناصر للنبات كاالنتروجين والبوتاسيوم اللذان يؤديان الى زيادة المجموع الخضري، فضلاً عن زيادة عدد الدرنات المتكونة وأوزانها والذي ينعكس أيجاباً في زيادة أنتاج النبات والحاصل التسويقي له0وهذا ماأكده عاتي والصحاف (2007) أللذين أشارو الى دور السماد العضوي وتأثيره في زيادة الحاصل التسويقي للنبات من خلال تجهيزه بالعناصر الغذائية وخاصة النتروجين والبوتاسيوم وكذلك دور حامض الهيومك في زيادة النمو الخضري ونشاط العمليات الحيوية داخل النبات كالبناء الضوئي والتنفس وبالتالي زيادة أعداد وأوزان الدرنات المتكونة وينعكس ذلك على زيادة الحاصل التسويقي للنبات، كما أن تحسن صفات التربة الفيزيائية نتيجة لزيادة مستويات الكمبوست المضاف كزيادة تجمع حبيبات التربة وأنخفاض الكثافة الظاهرية لها كان دوره واضحا في تحسين تركيب التربة وزيادة مسامية التربة مما حسن من التهوية والأحتفاظ بالرطوبة في المنطقة الجذرية للنبات وهذا أنعكس على زيادة أحجام الدرنات وبالتالى وزنها مما زاد من الحاصل الكلي للنبات والحاصل التسويقي له0 وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه فرحان (2008) والمحمدي (2009) والموسوي (2014) بان السماد العضوي أعطى أعلى النتائج مقارنة بالسماد المعدني أذ أن المخلفات العضوية تزيد من نمو الجذور وأمتصاص العناصر الغذائية لاسيما عنصر البوتاسيوم الذي له علاقة بتحفيز عملية التمثيل الضوئي وأنتقال نواتجها الى أجزاء النبات الاخرى ومنها الدرنات، ويتفق أيضا مع ماتوصل أليه Amara و Mourad (2013) اللذان توصلا الى زيادة الحاصل التسويقي للبطاطا عند أضافة السماد العضوي لها ، وكذلك دور حامض الهيومك في تنشيط نمو النبات من خلال زيادة أمتصاص العناصر وتنشيط عملية البناء الضوئي وعمليات البناء الكاربوني وبناء الكاربوهيدرات التي تنقل الى الدرنات وتزيد من وزنها وبالتالي زيادة الحاصل التسويقي للنبات، وهذه المميزات لايمكن توفرها في الأضافات الكيميائيه 0 وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل أليه الجبوري والدباغ (2011) الجميلي وسلوم (2010) عند رش البطاطا بحامض الهيومك وحصول زيادة بالحاصل الكلي والتسويقي لها.

الاستنتاجات والتوصيات:

أدى أضافة مستويات مختلفة من كمبوست سعف النخيل والرش بتراكيز مختلفة من حامض الهيومك الى تحسين الصفات الخصوبية والفيزيائية للتربة كزيادة نسبة العناصرNPK الجاهزة بالتربة وخفض الكثافة الظاهرية

لها وحقق المستوى 60 طن.هـ$^{-1}$من الكمبوست والتركيز3مل.لتر$^{-1}$من حامض الهيومك أفضل النتائج بالصفات المذكوره أعلاه،كما حقق نفس المستويين افضل النتائج في الصفات الكمية لحاصل البطاطا صنف علاء الدين كعدد الدرنات ووزنها والحاصل التسويقي لها لذا يمكن ان يوصى باضافةهذا المستوى من الكمبوست ورش هذا التركيز من حامض الهيومك للصنف المذكور كبديلا عن الاسمدة الكيميائية لتقليل التلوث بالتربة والمياه و تحقيق انتاج عالي من الدرنات وبنوعية جيدة وتقليل كلف الانتاج.كما نوصي بتكرار التجربة في مناطق اخرى وعلى أصناف أخرى من البطاطا واستعمال مستويات وتراكيز اخرى من كمبوست سعف النخيل وحامض الهيومك للحصول على نتائج تطبيقية شاملة بهدف التحول نحو الزراعة النظيفة.

جدول 9 . يوضح تأثير مستويات السماد العضوي والرش بحامض الهيومك وتداخلهما في متوسطات الحاصل التسويقي للنبات الواحد(غم)

مستويات حامض الهيومك	مستويات الكمبوست				معدل حامض الهيومك
	C1	C2	C3	C4	
H1	311.61	400.75	460.10	534.42	426.72
H2	322.74	488.18	535.26	584.37	482.64
H3	421.87	559.68	552.43	755.80	572.45
معدل الكمبوست	352.07	482.87	515.93	624.86	
L.S.D.$_{0.05}$.(C) 22.14		L.S.D.$_{0.05}$.(C*H)38.35		L.S.D.$_{0.05}$.(H) 19.17	

المصادر

أبو ريان، عزمي محمد2010. الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الانسان) . كلية الزراعة0 الجامعة الاردنية.عمان0الاردن.

الجبوري،كاظم ديلي حسن.1995. تأثير اضافة الكبريت الرغوي و الفسفور في نمو وحاصل ومحتوى نباتات البطاطا من العناصر الغذائية، رسالة ماجستير – قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الجبوري، عامر عبدالله حسين وعبد الله محمد سالم الدباغ.2011 . تأثير الرش بحامض الهيومك في نمو وحاصل صنفين من البطاطا0مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(2):712-721.

الجميلي، عبد الوهاب عبد الرزاق ومحمد عبد سلوم.2010.تأثير الرش بحامض الهيومك والسماد البوتاسي في نمو وحاصل البطاطا تحت نظام الري بالتنقيط.مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 4 (1) 205-219.

الزبيدي، كريم معيان ربيع .2007. تأثير اضافة السماد العضوي والكيمياوي في الصفات المورفولوجية والفسيولوجية والحاصل الكلي والبذري والزيت لنبات القرع.أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.العراق.

الزهاوي ، سمير محمد أحمد. 2007 . تأثير الاسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وأنتاج ونوعية البطاطا(*Solanum tuberosum L.*)0رسالة ماجستير.قسم البستنة.كلية الزراعة.جامعة بغداد. العراق.

الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب19900. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب.جامعة بغداد.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهوريةالعراق.

العجيل، سعدون عبد الهادي العجيل واحسان عبد الهادي الحسناوي.2011.أثر الرش والصنف بال LIQHUMUS في الحاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للصنفين(Aladin و Burren)0مجلة الكوفة للعلم الزراعية . المجلد(3) العدد(2):117-126.

الفضلي، جواد طه محمود.2011. تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وحاصل البطاطا.أطروحة دكتوراه.جامعةبغداد.جمهوريةالعراق.

المحمدي،عمر هاشم مصلح.2009.استخدام الاسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية وتاثيره في نمو وأنتاج البطاطا0أطروحة دكتوراه.قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد . العراق.

الموسوي، علي عبادي مانع.2014.تأثير التسميد العضوي-المعدني في نمو وحاصل البطاطا والذرة الحلوة تحت نظامالزراعةالمتداخلة. اطروحةدكتوراه. الكليةالتقنية-المسيب. جمهوريةالعراق.

طه، فارروق عبد العزيز.2007.تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة أصناف من البطاطا المزروعة في محافظة البصرة.أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة. جامعة البصرة. جمهورية العراق.

عبد الحمزة، جبار شلال.2010.تاثير مخلفات عضوية مختلفة في بعض خواص التربة وحاصل الذرة الصفراء.رسالةماجستير.كليةالزراعة.جامعة بغداد. جمهورية العراق.

عاتي، الأء صالح وفاضل حسين الصحاف 20070انتاج البطاطا بالزراعة العضوية (1) دور الاسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة وأعداد الاحياء المجهرية0مجلة العلوم الزراعية العراقية،38(4):36-051

عثمان، جنان يوسف.2007.دراسة تأثير الاسمدة العضوية في زراعة وأنتاج البطاطا كمساهمة بالانتاج العضوي النظيف.رسالة ماجستير.قسم البساتين .جامعة تشرين.اللاذقية.سوريا.

فرحان، حميد نواف020080تأثير السمادين العضوي والنتروجيني على نمو وأنتاج البطاطا.مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد:6 العدد(1):136.

Amara,D.G.andS.M.Mourad.2013.Influence of organic manure on vegetative growth and tuber production of potato (Solanum tuberosum L var spunta) in asahra desert regin .International Journal of agric. And crop Sci.2-22:2724-2731.

Atee,A.S., and F.H.Al-Sahaf.2007. Potato production by organic farming:2-Role of organic fertilizer and whey on soil physical properties and microorganism number.

Black,C.A.1965 (a). Methodof Soil Analysis .panrt (1).Physical properties .Am.Soc.AInc.publisgro. her, Madison, Wisconsin,USA.

.**Chapman, H.D. 1965**. Cation exchange. In: Methods of soil analysis, (Ed. Black, C A.). America soil of Agronomy Monograph, 9(2**):** 891- 901.

Chen,J.H.2006.The combind use of chemical and organic fertilizersand/or biofertilizer crop and soil fertility. Department of soil and Environmental Sciences,National Chung Husing University 250 Kuo-Kuang Road ,Taichung. Taiwan ROC.Internet.

Cimrin,**K.M. and I.Yilmaz.2005 .**Humic acid application to lettuce do not improve yield but do improve phosphorus availability.Acta Agriculture Scandhnavica sction B-Soil and plant,55:58.63.

Hao,X.H.;S.L.Liu, J.S.Wu;R.G.Hu; Tong andY.Y.Su.2008. of long-term application of inorganic matter fertilizer and organic amendment on on soil organic matter and microbial biomassin three subtropical paddy soilsNutr.Cycling hn Agroeco system.81(1):17-24.

.

Hassanpanah D,J.Azimi.2012. Evalution of out salt anti-stress material effects on. mini- tuber production of potato cultivars under hn vivo condition.Journalfood Agriculture & Inviroment.vol.10(1):256-259.

Hassanpanah,D.**E.; A. Gadimov andR.Shahriari.2008**.Determination of yield stability in advanced potato cultivers as effected by water deficit and potassum humate in ardabil region.Pakistan Journal of Biological sciences.11(10):1345-1359.

Herencia, J.F.;Ruiz-porras,J.C.; Melero ,S.;Garcia-Galavis,A.A.; Morillo,E.;

Methods of soil analysis .Amr.Agron Inc.Madison.Wisconsin,Neww York.USA.

Page,A.L.,R.H.Miller and D.R.Keeny (Eds) .1982.Methods of sohl analysis. Part 2.2nd edition. Chemical & Microbiological properties.Am.Soc.of Agr.S.S.S.Am.Inc.,Medison,Wisconson,USA.

Pettit,Robert E.2003. Emeritus Associate professor Texas A&M University organic organic matter ,Humus,Humates, Humic acid,Fulvic acid and Humic:Their importance in soil fertility and plant health .Mhatmle;file;/ Organic matter.

Shaaban,S.H.A,F.M.Manal and M.H .M. Afifi.2009. Humic acid foliar application to minimize soil applied fertilization of surface-irrigated wheat .Word Journal of Agriculture sciences .5(2) :707-210.

Skroch, K., C. Hoffman, C. Morris, L. Ulvestad and R. Gelderman. 2006. Soil testing Soil testing procedures in use at south Dakota state soil testing and plant analysis laboratory. South Dakota Agric. Expt. Sta. Plant Sci., Pamphlet .

Zaghloul,R.A.2002. Biofertilization and organic manuring efficency on growth and and yield of potato plants.Recent Technologies in Agriculture.Poceeding of the 2nd congress .Faculty of agriculture.Cairo University V.1.

Maqueda ,C. 2007 .comparison between organic and mineral fertilization for Soil fertilty levels, crop macronutrient cocentration and yield Agron.J.99:973-983.

Hosseinpanahi,F; **A.Koocheki;M.Nassiri and Ghorbani.2010**.Evalution of yield yield and yield component in potato /corninter cropping .J .of Agro. Ecology ,2(1):45-54.

Hussein,A.H.A.2009. Impact of swage sludge as organic manure on some soil growth yield and nutrent conttents of cucmber crop.Journal of applied science (8):1401:1411 .

Jenson,E.2004.seaweed fact and fancy form the organic broad caster,published by moses the midwest organic and sustainable education.From the broad caster.Vol.12(2):164-170.

Mauromicale,G.,M.G.L.Angelaand A.L. Mnaco.2011.The effect of organic supplementation of solarized soil on the quality of tomato, Scientia Hort.,129(2):189-196.

Mosaddeghi,M.R.,A.A.,Mahboubi and A.Safadoust.**2009**. Shortterm effects of tillage and manure on some soil physical properties and mize root growth in asandy loam soil in western Iran.Soil &Tillage Research 104:173-179.

Olsen, S. K. and L. E. Sommers .1982. Phosphours In page,A.L.et al(eds)