تأثير الرش بحامض الهيومك والسماد البوتاسي في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tubersum* . L) تحت نظام الري بالتنقيط .

عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي **محمد عبيد سلوم الجميلي**

*** كلية الزراعة – جامعة بغداد Wahab 187@yahoo.com**
**** كلية الزارعة – جامعة الانبار**

المستخلص

نفذت تجربة حقلية للموسم الخريفي 2010 بزراعة البطاطا صنف Desiree في احد الحقول الخاصة في منطقة المعامير على بعد 50 كم غرب بغداد في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية (Typic Torrifluvent) واشتملت الدراسة على 12 معاملة تداخل فيها ثلاثة عوامل هي الرش بحامض الهيومك المستخلص من خث تبن الحنطة بالتراكيز 0، 100، 200 ملغم.لتر $^{-1}$ ورمز لها (H0، H1 ، H2) على التوالي بثلاث مراحل للنمو والتسميد الأرضي للبوتاسيوم بمستويين 0 و 400 كغم. هـ $^{-1}$ ورمز لها (KL0) (KL1) على التوالي والرش بعنصر البوتاسوم بالتراكيز 0 ، 3000 ملغم.لتر $^{-1}$ ورمز لها (KS0) (KS1) تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي ، نفذت التجربة باستخدا م تصميم القطاعات العشوائية المنشقة مرتين وبثلاثة مكررات ، أخذت نماذج من الأوراق والدرنات لتقدير محتواها من البوتاسيوم كما تم قياس بعض صفات النمو الخضري والحاصل .أظهرت النتائج تفوق المعاملة H1*KS1*KL1 في إعطاء أعلى تركيز البوتاسيوم في الأوراق (3.88%) وأعلى تركيز للبوتاسيوم الدرنات (2.24%). وحققت المعاملة H2*KS1*KL1 أعلى ارتفاع لنبات البطاطا (69.33سم) وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (5979 كغم .هـ $^{-1}$) بينما حققت المعاملة H2*KS1*KL0 أعلى عدد للسيقان الهوائية (5.80 ساق.نبات $^{-1}$) وأعطت المعاملة KS0 *KL1 * H2 أعلى حاصل للدرنات (43.20 طن . هـ $^{-1}$) . وهذا يؤكد أهمية التسميد بالبوتاسيوم والرش بحامض الهيومك وان عدم الاختلاف في نتائج مستويي إضافة حامض الهيومك يشير الى ان المستوى 100 ملغم.لتر $^{-1}$ هو المستوى الأفضل تحت ظروف الدراسة الحالية.

الكلمات المفتاحية: حامض الهيومك ، البوتاسيوم ، تغذية ورقية ، بطاطا .

المقدمة

المواد الدبالية عبارة عن مواد عضوية معقدة التركيب تنتج من تحلل المواد النباتية والحيوانية بعملية التدبل وهذه المواد تتألف أساسا من حامض الهيومك وحامض الفولفك والهيومين ، هذه المواد تلعب دورا أساسيا في خصوبة التربة وتغذية النبات ، ان صفات الأحماض الدبالية التي توثر إيجابا في نمو النبات كزيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الإنزيمية و تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الإنزيمات النباتية و تحفيز الفيتامينات داخل الخلايا (pettit ،2003) أعطت لهذه الأحماض مستقبلا واعدا لزيادة إنتاج المحاصيل كمصدر للأسمدة الطبيعية منخفضة التكلفة (Ayuso وآخرون، 1997) . وهذا ما سبب انتشارها في العقود الأخيرة على نطاق واسع لتحسين نمو وإنتاج النبات بإضافتها للتربة أو رشها على النبات بموازاة تقليل كميات الأسمدة الكيمائية المضافة pettit (،2003 و Shaaban وآخرون، 2009) . والتي تقع ضمنها الأسمدة البوتاسية . إذ يعد البوتاسيوم من

تاريخ استلام البحث 3 / 10 / 2011 .
تاريخ قبول النشر 22 / 12 / 2011 .
جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

المغذيات الضرورية وأهميته لا تقل عن أهمية النيتروجين والفسفور وق د يفوق احتياج النبات لهدا العنصر جميع المغذيات الأخرى في بعض مراحل نمو النبات (عواد، 1987) يتراوح تركيز

البوتاسيوم في الأنسجة النباتية بين 2-6% من وزن النبات الجاف بينما يتواجد في التربة بكميات مختلفة تتراوح البوتاسيوم الكلي بين 0.1 -4 % إلا إن الجاهز للنبات من هذا العنصر في التربة لا يتجاوز (1%) من البوتاسيوم الكلي (Mengel وKirkby ، 1982) وعلى العموم فان اغلب ترب العراق تستجيب لإضافة الأسمدة البوتاسية (الزبيدي، 2000) .

وهذا يرجع إما لانخفاض مستوى الجاهز من هذا العنصر او ان سرعة تجهيزه لا تفي متطلبات نمو النبات. وهذا ما اكده العديد من الباحثين من ان إضافة الأسمدة البوتاسية للتربة أو رشها على النبات قد انعكس ايجابا في نمو النبات وخصوصا في حالة الزراعة المستدامة والكثيفة وكذلك في حالة زراعة المحاصيل ذات الاحتياج العالي لهذا المغذي مثل البطاطا . إلا إن الإضافة عن طريق الرش لا تعوض عن الإضافة الأرضية للمغذيات الكبرى ومنها البوتاسيوم وإنما تعتبر مكملة لها (بهية، 2001). تعد البطاطا من أهم محاصيل الخضر التي تتبع العائلة الباذنجانية ويزرع هدا المحصول في اغلب دول العالم لاهميتة الاقتصادية الكبيرة وتتصدر البطاطا قائمة المحاصيل الدرنية وتحتل المركز الرابع كمحصول غدائي على الصعيد العالمي بعد القمح والرز والذرة الصفراء (حسن، 1999) وتأتي أهمية هذا المحصول لكونه يعد مصدر ا رخيصا للنشأ فضلاً على احتوا ئه على كميات لابأس بها من البروتين من النوعية الجيدة مقارنة بنباتات أخرى، كما تحتوي درنات البطاطا على فيتامين C بكميات كبيرة إضافة إلى احتوائها على فيتامينات B فضلاً على الأملاح المعدنية المختلفة التي تتكون بصورة أساسية من أملاح البوتاسيوم 70% منها وأملاح الفسفور، الصوديوم وغيرها لذلك يعتبر هدا المحصول الوجبة الرئيسة في الكثير من دول العالم (البهاش، 2006).ولقلة الدراسات المتعلقة باستخدام الاحماض الدبالية تهدف الدراسة الحالية الى :

١. تاثيررش حامض الهيومك في صفات نمو وانتاج نبات البطاطا بوجود وعدم وجود التغذية الورقية او التسميد الارضي للبوتاسيوم.
٢. مقارنة بين ثلاثة تراكيز لحامض الهيومك وهي 0 ، 100 ، 200 ملغم . لتر$^{-1}$ المضافة رشا على نفس المؤشرات السابقة المذكورة في الفقرة (1).

المواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة في احد الحقول الخاصة في منطقة المعا مير على بعد 50 كم غرب بغداد للموسم الخريفي 2010 في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية مصنفة الى تحت المجموعة العظمى Typic Torrifluvent طبقا" للتصنيف الأمريكي الحديث Soil survey staff، 1975 . استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة مرتين Split _ Split With R.C.B.D وبثلاثة مكررات واعتمد البرنامج Gen Static في التحليل، اذ مثلت الاضافة الارضية للبوتاسيوم المعاملات الرئيسة والتي تضمنت مستوي ين 0 ، 400 كغم. هـ$^{-1}$ وشملت القطع الثانوية اضافة البوتاسيوم رشا على الاوراق بالتراكيز0 ، 3000 ملغم.لتر$^{-1}$ اما المعاملات تحت الثانوية فقد تضمنت رش حامض الهيومك بالتراكيز 0، 100، 200 ملغم. لتر $^{-1}$ وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية وبثلاث مكررات 2*2*3*3=36 وحدة تجريبية، كان طول المرز 3 أمتار والمسافة بين مرز وآخر 0.8 متر وتركت مسافة (1) متر بين الوحدات التجريبية لضمان عدم انتقال الأسمدة من وحدة تجريبية الى أخرى. اخذت عينات من تربة ال حقل قبل الزراعة وعلى عمق (0-30) وجرى قياس بعض صفاتها الفيزيائية كما جاء في (Black، 1965) والكيميائية كما جاء في (page، 1982) (جدول 1) . تم تنصيب منظومة الري بالتنقيط الشريطي و أجريت عملية الري عن طريق حساب الاستهلاك المائي اعتمادا على قياسات التبخر من حوض التبخر الامريكي (A) .(الحديثي واخرون ، 2010). جلبت 10 كغم من مخلفات الحنطة (تبن الحنطة) من احد الحقول الزراعية في منطقة الدراسة ونعمت بجاروشه خاصة ومن ثم تم تخميرها وبعد اكتمال عملية التخمير والتي استمرت لفترة (160) يوما تم حفظ خث الحنطة (compost) المصنع في أوعية بلاستيكية لحين استخلاص حامض الهيومك على

أساس الطريقة المعتمدة في Page وآخرون (1982) والجدول (2) يوضح أهم صفات حامض الهيومك المستخلص.

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة .

تفاعل التربة		**7.5**	**pH**
التوصيل الكهربائي EC		**2.5**	**ديسيسيمنز. م$^{-1}$**
السعة التبادلية للايونات الموجبة		**24.2**	**سنتيمول شحنة. كغم$^{-1}$ تربة**
المادة العضوية		**5.3**	**غم.كغم$^{-1}$ تربة**
كاربونات الكالسيوم		**235.8**	
الكالسيوم		**10.63**	**ملي مول. لتر$^{-1}$**
المغنيسيوم		**7.13**	
الصوديوم		**6.31**	
الكلور		**9.28**	
البيكاربونات		**5.31**	
الكاربونات		**Nill**	
النتروجين الجاهز		**102.2**	**ملغم. كغم$^{-1}$ تربة**
الفسفور الجاهز		**26.0**	
البوتاسيوم الجاهز		**168.7**	
مفصولات التربة	**رمل**	**190**	**غم.كغم$^{-1}$ تربة**
	طين	**228**	
	غرين	**582**	
النسجة		**مزيجة غرينية**	**SiL**

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية لحامض الهيومك المستخلص من خث الحنطة.

الخاصية	حامض الهيومك	وحدة القياس
النايتروجين الكلي	**94.9**	غم.كغم$^{-1}$
الفسفور الكلي	**5.0**	ملغم.كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الكلي	**9.4**	غم.كغم$^{-1}$
الكبريت	**6.3**	غم.كغم$^{-1}$

اضيفت الاسمدة حسب ما اوصى به الفضلي (2006) (240 كغم N. هـ$^{-1}$ و120 كغم P. هـ$^{-1}$ و400 كغم K. هـ$^{-1}$). أُستخدم سماد اليوريا $(NH_2)_2CO$ (46 % N) والسماد المركب السائل أردني المنشأ والذائب بنسبة 100% في الماء كمصدر للفسفور والحاوي على الفسفور بنسبة(49 %) وعلى (10%) نايتروجين واضيفت على 6 دفعات مع ماء الري عن طريق الحاقنة السمادية للمنظومة أما البوتاسيوم فقد تمت اضافته يدويا لكل وحدة تجريبية (بسبب اختلاف الكمية المعطاة لكل معاملة) على شكل سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O %52) على دفعتين(عند الزراعة وعند مرحلة ملء الدرنات) . اما الرش بالبوتاسيوم فقد استخدمت مادة كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 النقية واذيبت في الماء بعد حساب تركيز عنصر البوتاسيوم فيها ورشت على النبات

الصفـات المدروســة

اختيرت خمسة نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية بعد 80 يوماً من الزراعة (مرحلة ملء الدرنات) وتم تسجيل مؤشرات النمو الخضري التالية:

ارتفاع النبات(سم):

تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة وحتى القمة النامية للنباتات المنتقاة من كل وحدة تجريبية .

عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق.نبات$^{-1}$)..

تم حساب عدد السيقان الهوائية الرئيسية لكل وحدة تجريبية وحسب المعدل لها .

الوزن الجاف للمجموع الخضري (كغم.هـ$^{-1}$).

تم حسابه بقطع خمسة نباتات اختيرت عشوائياً من منطقة اتصالها بالتربة ثم جففت في الفرن على درجة 65 م° لحين ثبات الوزن ثم احتسب المعدل للنباتات الخمسة ومنه الوزن الجاف للوحدة التجريبية وحولت على اساس الهكتار.

الحاصل

قلعت النباتات بتاريخ 15 كانون الثاني وقدرت الغلة عن طريق وزن الدرنات لكل وحدة تجريبية على حدة معبرا عنها بوحدة كغم.نبات$^{-1}$.

وحسب الحاصل الكلي وفق المعادلة الاتية .

الحاصل الكلي = حاصل النبات x عدد النباتات في الوحدة التجريبية X مساحة الهكتار/مساحة الوحدة التجريبية.

اخذت عينات الاوراق والدرنات بوزن 0.5 غم(مادة جافة) وتم هضمها حسب ما بينه (الصحاف، 1989) وذلك لتقدير البوتاسيوم في العينات النباتية باستعمال جهاز Flame Photometery.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات.

تبين النتائج في الجدول (3) بأن اضافة السماد البوتاسي سواء الى التربة او رشا على المجموع الخضري لم تؤد الى تاثير معنوي في ارتفاع النبات وهذا يتفق مع ما وجده الجبوري وصحن(2006) وKumar واخرون (2007) بينما اثرت تراكيز حامض الهيومك معنويا في زيادة ارتفاع نباتات البطاطا ، فقد حققت المعاملتان H1 (65.49 سم) وH2 (67.84 سم) نسب زيادة 12.5% و15.9% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة H0(58.23 سم) وهذا يمكن ان يعزى الى دور الاحماض الدبالية في تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ، حيث توثر الاحماض الدبالية تاثيرا مباشرا في مختلف العمليات الحيوية للنبات مثل التنفس والتركيب الضوئي وتصنيع البروتينات ومختلف التفاعلات الانزيمية ،اذ يكون تاثير الاحماض الدبالية مشابها لتاثير الهرومونات النباتية وتسبب رفع لمعدل النمو النباتي وتهيئ افضل الظروف لانقسام الخلايا (Kulikova واخرون، 2003) والنتائج المتحصل عليها تتماشى مع ما وجده بعض الباحثين على نباتات مختلفة من ان رش حامض الهيومك على هذه النباتات قد سبب زيادة في صفة ارتفاع النبات Ali وEl-Bordiny (2009)على نبات الحنطة و Bassiony - El واخرون(2010)على نبات البازلاء .

كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري لم يظهر زيادة معنوية في الصفة المدروسة .اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز

حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة H2*KL1 (68.30 سم) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 18.4% قياسا بمعاملة التداخل H0*KL0 التي حققت اقل ارتفاع للنبات (57.82 سم) .ويبين الجدول ايضا ان تاثير التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الهيومك اذ حققت المعاملة H2*KS1 اعلى قيمة لهذة الصفة (67.87 سم) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 15.0% قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0 والتي بلغ عندها ارتفاع النبات اقل قيمة (59.02 سم).اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة H2*KS1*KL1 اعلى قيمة لهذه الصفة (69.33 سم) وبنسبة زيادة 22.7% قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0*KL0. التي حققت اقل قيمة لهذة الصفة (50 .56 سم) .

عدد السيقان الهوائية.

يبين الجدول (4) بأن الزيادة في عدد السيقان الهوائية لنبات البطاطا المتحققة من اضافة السماد البوتاسي سواء الى التربة او رشا على المجموع الخضري لم ترتقي الى مستوى المعنوية وهذا يتماشى مع ما وجده Cutter(1992) وKumar واخرون(2007). ومن نفس من الجدول يتضح بان تراكيز حامض الهيومك اثرت معنويا في زيادة عدد السيقان الهوائية لنباتات البطاطا ، فقد حققت المعاملتان H1 (5.48 ساق.نبات $^{-1}$) وH2 (5.65 ساق.نبات $^{-1}$) نسب زيادة 17.1% و20.7% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة H0 (4.68 ساق.نبات$^{-1}$) بينما لم تختلف المعاملتان بينهما معنويا .

ان التاثير الايجابي لحامض الهيومك في عدد السيقان الهوائية قد يرجع الى الدور الذي تلعبه الاحماض الدبالية في زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ، حيث توثر الاحماض الدبالية تاثيرا مباشرا في مختلف العمليات الحيوية للنبات مثل التنفس والتركيب الضوئي وتصنيع البروتينات ومختلف التفاعلات الانزيمية ، اذ يكون تاثير الاحماض الدبالية مشابها لتاثير الهرومونات النباتية وتسبب رفع لمعدل النمو النباتي وتهيئ افضل الظروف لانقسام الخلايا(Kulikova واخرون، 2003) مما انعكس ايجابا في عدد السيقان الهوائية لنبات البطاطا.والنتائج التي تم التوصل اليها تتفق مع ما وجده Fayed (2010) عند رش حامض الهيومك على نبات الزيتون و El Bassiony واخرون (2010) عند رشه لحامض الهيومك على نبات البازلاء.كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري لم يظهر زيادة معنوية في الصفة المدروسة .اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة H2*KL0 (5.67 ساق.نبات $^{-1}$) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 22.5% قياسا بمعاملة التداخل H0*KL1 التي حققت اقل عدد للسيقان الهوائية للنبات (4.63 ساق.نبات$^{-1}$) . ويبين الجدول ايضا ان تاثير التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري وتراكيز حامض الهيومك اذ حققت المعاملة H2*KS1 اعلى قيمة لهذة الصفة (5.67 ساق.نبات $^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 25.2% قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0 والتي بلغ عندها عدد السيقان الهوائيةالنبات اقل قيمة (4.53 ساق.نبات$^{-1}$). اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة H2*KS1*KL0 اعلى قيمة لهذه الصفة (5.8 ساق.نبات $^{-1}$) وبنسبة زيادة 29.8 % قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0*KL1 التي حققت اقل قيمة لهذة الصفة 4. (53ساق.نبات$^{-1}$) .

الوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود تاثيرات معنوية لمعاملة التسميد البوتاسي ارضيا في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا و حققت المعاملة KL1 اعلى قيمة (5536 كغم .هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة 3.7 % قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة للصفة المدروسة (5346 كغم .هـ $^{-1}$). وان هذه الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري المتحققة من اضافة السماد البوتاسي ارضيا قد

يرجع الى ان السماد البوتاسي قد ساعد النبات على بناء مجموع جذري كفوُء يستطيع تلبية إحتياجات النبات من المغذيات المختلفة وتزداد نسبة الممتص منها، وبوجود هذه المغذيات بالكميات الكافية للنبات سيساعد النبات على القيام بفعالياته الحيوية المختلفة بكفاءة عالية ومن ثم حصول نمو خضري جيد للنبات وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Monnddinو Bansali (2005) والجبوري وصحن (2006).ويبين الجدول ايضا بأن الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا المتحققة من اضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري لم تصل لمستوى المعنوية .

وتبين نتائج الجدول ذاته ان تراكيز حامض الهيومك اثرت معنويا في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا ، وقد حققت المعاملتان H1 (5695 كغم .هـ $^{-1}$) وH2 (5893 كغم .هـ $^{-1}$) نسب زيادة 20.3% و24.5% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة H0 (4734 كغم .هـ$^{-1}$). الا انهما لما تختلفا فيما بينهما معنويا وان الزيادة المتحققة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا من اضافة حامض الهيومك قد ترجع الى الى دور هذا الحامض في زيادة صفات النمو الخضري مثل ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية الرئيسية و المساحة الورقية والتي ستزيد من امتصاص النبات للمغذيات ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا والنتائج المتحصل عليها تتوافق مع ما وجده عدة باحثين على نباتات مختلفة من ان رش حامض الهيومك قد سبب زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لهذة النباتات yldirim (2007)على نبات الطماطة و El -Bassiony واخرون (2010)على نبات البازلاء .كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة KS1*KL1 اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ (5569 كغم. هـ $^{-1}$) قياسا بالمعاملة KS0*KL0 التي حققت اقل قيمة للصفة المدروسة (5335 كغم.هـ$^{-1}$) بنسبة زيادة 4.4 %.

اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة H2*KL1 (5952 كغم .هـ $^{-1}$) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 28.5% قياسا بمعاملة التداخل H0*KL0 التي حققت اقل الوزن الجاف للمجموع الخضري (4633 كغم .هـ $^{-1}$) .ويوضح الجدول ايضا معنوية التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الهيومك في الصفة المدروسة اذ حققت المعاملة H2*KS1 اعلى قيمة لهذة الصفة (5902 كغم .هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 25.1 % قياسا بمعاملة التداخل H0*KS1 والتي بلغ عندها الوزن الجاف للمجموع الخضري اقل قيمة (4717 كغم .هـ$^{-1}$).

اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة H2*KS1 *KL1 اعلى قيمة لهذه الصفة (5979 كغم .هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة 27.6% قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0*KL0 التي حققت (4687 كغم .هـ $^{-1}$) .

جدول 3. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في ارتفاع النبات (سم) .

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك (ملغم.لتر$^{-1}$)			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	56.50	61.70	68.03	62.08
	KS1	59.13	64.00	66.40	63.18
KL1	KS0	61.53	67.63	67.60	65.59
	KS1	59.77	68.63	69.33	65.91
LSD (0.05)		5.804			N.S
					اضافة ارضية للبوتاسيوم

الاضافة الارضية للبوتاسيوم x تراكيز الهيومك	57.82	62.85	67.22	62.63
	60.65	68.13	68.47	65.63
LSD (0.05)	5.608			N.S
رش البوتاسيوم				
اضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الهيومك	59.02	64.67	67.82	63.83
	59.45	66.32	67.87	64.54
LSD (0.05)	3.299			N.S
متوسط تركيز حامض الهيومك	58.23	65.49	67.84	
LSD (0.05)	2.998			

جدول 4. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في عدد السيقان الهوائية(ساق.نبات$^{-1}$).

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك (ملغم.لتر$^{-1}$)			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	4.60	5.43	5.53	5.19
	KS1	4.83	5.50	5.80	5.38
KL1	KS0	4.47	5.30	5.73	5.17
	KS1	4.80	5.70	5.53	5.34
LSD (0.05)		0.664			N.S
اضافة ارضية للبوتاسيوم					
الاضافة الارضية للبوتاسيوم x تراكيز الهيومك		4.72	5.47	5.67	5.29
		4.63	5.50	5.63	5.26
LSD (0.05)		0.559			N.S
رش البوتاسيوم					
اضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الهيومك		4.53	5.37	5.63	5.18
		4.82	5.60	5.67	5.37
LSD (0.05)		0.404			N.S
متوسط تركيز حامض الهيومك		4.68	5.48	5.65	
LSD (0.05)		0.331			

جدول 5. تاثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في الوزن الجاف للمجموع الخضري(كغم .هـ$^{-1}$).

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك (ملغم.لتر$^{-1}$)			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	4687	5475	5843	5335
	KS1	4578	5666	5826	5356
KL1	KS0 رش ماء	4814	5767	5925	5502
	KS1	4856	5872	5979	5569
LSD (0.05)		234.3			164.9

اضافة ارضية للبوتاسيوم				
الاضافة الارضية للبوتاسيوم	**4633**	**5570**	**5835**	**5346**
x تراكيز الهيومك	**4835**	**5820**	**5952**	**5536**
LSD (0.05)	**142.5**			**41.1**
رش البوتاسيوم				
اضافة البوتاسيوم رشا	**4751**	**5621**	**5884**	**5419**
x تراكيز الهيومك	**4717**	**5769**	**5902**	**5463**
LSD (0.05)	**191.4**			**N.S**
متوسط تركيز حامض الهيومك	**4734**	**5695**	**5893**	
LSD (0.05)	**122.5**			

النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق

تظهر نتائج الجدول (6) بان هناك تاثير معنويا لتسميد البوتاسي ارضي ا في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق وحققت المعاملة **KL1** اعلى قيمة (3.79 %) وبنسبة زيادة 28.0% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق (2.96 %). ومن الجدول اعلاه تتضح حصول زيادة معنوية ايضا في الصفة المدروسة عند اضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري ، وحققت المعاملة **KS1** اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الاوراق (3.50 %) وبنسبة زيادة 7.7% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت (3.25%) قد تعود الزيادة في الصفة المدروسة عند اضافة السماد البوتاسي ارضيا او رشا على المجموع الخضري إلى زيادة امتصاصه عن طريق المجموع الجذري لزيادة جاهزيته في محلول التربة عند أضافة السماد البوتاسي إلى التربة وإلى امتصاصه المباشر عن طريق الأوراق عند رشه على المجموع الخضري مما أدى إلى زيادة تركيزه في الأوراق لنباتات البطاطا . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من بهية (2001) والضبيبي (2003) . كما يلاحظ من الجدول ذاته ان تراكيز حامض الهيومك لم توثر معنويا في الصفة المدروسة . كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة **KS1*KL1** اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الاوراق (3.84 %) قياسا بالمعاملة**KS0*KL0** التي حققت اقل قيمة للصفة المدروسة (2.76 %) بنسبة زيادة 39.1 %. اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة **H2*KL1** (3.82 %) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية 35.0 % قياسا بمعاملة التداخل **H0*KL0** التي حققت اقل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق (2.83 %).ويوضح الجدول ايضا معنوية التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الهيومك في الصفة المدروسة اذ حققت المعاملة **H1*KS1** اعلى قيمة لهذة الصفة (3.55 %) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 12.7 % قياسا بمعاملة التداخل **H0*KS0** والتي بلغ عندها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق اقل قيمة (3.15 %) .

اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة **H1*KS1 *KL1** اعلى قيمة لهذه الصفة (3.88 %) وبنسبة زيادة 48.0 % قياسا بمعاملة التداخل **H0*KS0*KL0** والتي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (2.62 %) .

النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات

تبين نتائج الجدول (7) بان التسميد البوتاسي ارضيا قد حقق زيادة معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات وحققت المعاملة **KL1** اعلى قيمة (2.22 %) وبنسبة زيادة 15.6% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات (1.92 %). و من الجدول اعلاه تتضح حصول زيادة معنوية ايضا في الصفة المدروسة عند اضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري ، وحققت المعاملة **KS1** اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الدرنات (2.11 %) وبنسبة زيادة

3.9 % قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت KS0 (2.03%) . يتضح بان النسبة المئوية للبوتاسيوم في درنات البطاطا قد ارتفعت طرديا مع زيادة مستويات اضافته سواء ارضيا او رشا على المجموع الخضري وهذا قد يعود إلى زيادة جاهزية هذى المغذي في محلول التربة ، مما أدى إلى زيادة الكميات الممتصة منها من قبل النباتات وتركيزها في الأوراق ، كما ان التغذية الورقية بالبوتاسيوم أدت دوراً في زيادة كمية الامتصاص المباشر من هذا المغذي في الأوراق مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما نتج عنها زيادة كمية المواد المصنعة في الأوراق ونقلها وخزنها في الدرنات ، ومن ثم زيادة الكميات الممتصة من هذا المغذي في الدرنات مع اضافة السماد البوتاسي ارضيا او رشا على المجموع الخضري . وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده كل من طه (2007) و الصحاف والمحارب (2010). كما يلاحظ من الجدول ذاته ان تراكيز حامض الهيومك لم توثر معنويا في الصفة المدروسة . ويبين الجدول ايضا بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة KS1*KL1 اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الدرنات (2.23 %) قياسا بالمعاملة KS0* KL0 التي حققت اقل قيمة للصفة المدروسة (1.85 %) بنسبة زيادة 20.5%. اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة H2*KL1 (2.24 %) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 18.5% قياسا بمعاملة التداخل H0*KL0 التي حققت اقل نسبة مئوية للبوتاسيوم في الدرنات (1.89 %) .ويوضح الجدول معنوية التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الهيومك في الصفة المدروسة اذ حققت المعاملة H2*KS1 اعلى قيمة لهذه الصفة (2.13 %) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 5.4 % قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0 والتي بلغ عندها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات اقل قيمة (2.02 %) اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة KS1 H2**KL1 اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الدرنات (22.4 %) وبنسبة زيادة 22.8 % قياسا بالمعاملة H0*KS0*KL0 التي حققت اقل قيمة (1.83 %) .

جدول 6. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق.

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك ملغم.لتر$^{-1}$			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	2.62	2.77	2.89	2.76
	KS1	3.04	3.23	3.23	3.17
KL1	KS0	3.68	3.73	3.84	3.75
	KS1	3.83	3.88	3.80	3.84
LSD (0.05)		0.377			0.169
					اضافة ارضية للبوتاسيوم
الاضافة الارضية للبوتاسيوم x تراكيز الهيومك		2.83	3.00	3.06	2.96
		3.75	3.80	3.82	3.79
LSD (0.05)		0.265			0.191
					رش البوتاسيوم
اضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الهيومك		3.15	3.25	3.36	3.25
		3.43	3.55	3.52	3.50
LSD (0.05)		0.270			0.145
متوسط تركيز حامض الهيومك		3.29	3.40	3.44	
LSD (0.05)		0.217			

جدول 7. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات.

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك ملغم.لتر$^{-1}$			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	1.83	1.85	1.87	1.85
	KS1	1.95	2.00	2.01	1.98
KL1	KS0	2.21	2.20	2.23	2.21
	KS1	2.22	2.24	2.24	2.23
LSD (0.05)		0.125			0.072
					اضافة ارضية للبوتاسيوم
الاضافة الارضية للبوتاسيوم x تراكيز الهيومك		1.89	1.93	1.93	1.92
		2.21	2.22	2.24	2.22
LSD (0.05)		0.084			0.062
					رش البوتاسيوم
اضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الهيومك		2.02	2.03	2.05	2.03
		2.08	2.12	2.13	2.11
LSD (0.05)		0.095			0.070
متوسط تركيز حامض الهيومك		2.05	2.07	2.09	
LSD (0.05)		0.069			

حاصل الدرنات

اظهرت نتائج الجدول (8) التاثير المعنوي لمعاملة التسميد البوتاسي ارضيا في زيادة حاصل الدرنات لنبات البطاطا اذ حققت المعاملة KL1 (42.08 طن.هـ $^{-1}$) اعلى حاصل درنات وبنسبة زيادة 12.3% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ حاصلها من الدرنات (37.48 طن.هـ $^{-1}$). كذلك نلاحظ من الجدول اعلاه حصول زيادة معنوية في الصفة المدروسة عند اضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري ، وحققت المعاملة KS1 اعلى حاصل للدرنات (40.62 طن.هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة 4.3 % قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ حاصلها من الدرنات (38.94 طن.هـ $^{-1}$). ان هنالك زيادة في كل متوسط وزن الدرنة وحاصل الدرنات للنبات الواحد وحاصل الدرنات الكلي لنبات البطاطا نتيجة لاضافة السماد البوتاسي سواء الى التربة او رشا على المجموع الخضري وهذا يمكن ان يعزى الى ان اضافة البوتاسيوم يودي الى تشجيع نمو الدرنات من خلال رفع كفاءة الاوراق في عملية التركيب الضوئي وزيادة انتقال المواد المصنعة الى الدرنات والى الدور الذي يلعبه عنصر البوتاسيوم في حركة الكاربوهيدرات من مواقع تكوينها الى أماكن تخزينها وفي تكوين النشأ (Havlin واخرون ،2005) و يمكن ان يعزى ايضا الى دور البوتاسيوم المهم في عملية تكوين النشا وزيادة نشاط انزيم Starch syntheatase وانزيمات النقل والتمثيل داخل النبات ومن ثم زيادة معدلات التركيب الضوئي ونقل الكاربوهيدرات والذي انعكس بدوره على زيادة تراكم المادة الجافة في الدرنات وزيادة لحاصل الدرنات .وان الزيادة المتحققة في حاصل للدرنات والآتية من مساهمة السماد الهوتاسي ربما تعود إلى أن النتروجين المجهز للنباتات يستهلك بصورة جيدة في مجال زيادة النمو الخضري والإنتاج عندما تكون كميات البوتاسيوم المضافة مناسبة (Mengel وKirkby، 1982) .والنتائج التي تم الحصول عليها كانت يتماشى مع ما وجده Moinuddin و Bansali (2005) وطه (2007) . كما يلاحظ من الجدول ذاته ان تراكيز حامض الهيومك اثرت معنويا في زيادة حاصل درنات نبات البطاطا ، فقد حققت المعاملتان H1 (40.30 طن.هـ $^{-1}$) وH2 (40.71 طن.هـ $^{-1}$) نسب زيادة 5.1% و6.2 % على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة H0 (38.33 طن.هـ $^{-1}$) الا انهما لما تختلفا فيما بينهما معنويا. وهذه الزيادة يمكن ان تعزى دورالاحماض الدبالية في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية مما يسهل ويزيد سرعة دخول المغذيات

وهذه التاثيرمرتبط بوظيفة المجاميع الفعالة الهايدروكسيل والكاربوكسيل.وكذلك يمكن ان تعزى هذه الزيادة الى تاثيرات حامض الهيومك الايجابية في نمو النبات المذكورة في الفقرة الاولى من النتائج والمناقشة مما انعكس ايجابا في النمو الخضري لنبات البطاطا مما يعني زيادة في نواتج التركيب الضوئي والتي ستنفل لاحقا الى الدرنات ما ادى الى حصول زيادة في حاصلها وان تاثير حامض الهيومك في الحاصل النباتي مشابهة لما تم التوصل اليه من قبل باحثين عدة على نباتات مختلفة yldirim (2007) على نبات الطماطة و Hassanpanauh وآخرون (2008) على نبات البطاطا وAli واخرون (2009) على نبات الحنطة . كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين اضافة البوتاسيوم ارضيا او رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة **KS1*KL1** اعلى حاصل للدرنات بلغ (42.20 طن.هـ $^{-1}$) قياسا بالمعاملة **KS0*KL0** التي حققت اقل حاصل للدرنات (35.93 طن.هـ $^{-1}$) بنسبة زيادة 17.5% . اما تاثير التداخل بين الاضافة الارضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الهيومك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة **KL1*** **H2** (43.17طن.هـ $^{-1}$) على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 19.9% قياسا بمعاملة التداخل **H0*KL0** التي حققت اقل حاصل درنات (36.00 طن.هـ $^{-1}$) .ويبين الجدول معنوية التداخل بين اضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الهيومك في الصفة المدروسة اذ حققت المعاملة **H2*KS1** اعلى قيمة لهذه الصفة (41.48 طن.هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 10.5% قياسا بمعاملة التداخل **H0*KS1** والتي بلغ عندها حاصل الدرنات اقل قيمة (37.55 طن.هـ$^{-1}$).اما تاثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك فقد كان معنويا وحققت المعاملة **KS1*KL1*** **H2**اعلى قيمة لهذه الصفة (43.13 طن.هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة 24.2% قياسا بمعاملة التداخل H0*KS0*KL0. التي حققت اقل قيمة لهذة الصفة (34.73 طن. هـ $^{-1}$). يستنتج من هذه الدراسة ان رش نباتات البطاطا بحامض الهيومك بتركيز 100 ملغم. لتر $^{-1}$ واضافة السماد البوتاسي رشا على الاوراق بتركيز 3000 ملغم. لتر $^{-1}$ والى التربة بالمستوى 400 كغم. هـ $^{-1}$ قد حققت افضل النتائج في اغلب صفات النمو والحاصل المدروسة لذلك يوصى برش نباتات البطاطا صنف Desiree بحامض الهيومك بتركيز 100 ملغم. لتر $^{-1}$سواء استخدم التسميد البوتاسي لغرض زيادة الممتص من بوتاسيوم السماد وبالمستويات المدروسة او لم يستخدم لزيادة الاستفادة من بوتاسيوم التربة.

جدول 8. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الهيومك في حاصل الدرنات (طن.هـ$^{-1}$).

الاضافة الارضية للبوتاسيوم	اضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الهيومك ملغم.لتر$^{-1}$			اضافة ارضية x اضافة البوتاسيوم رشا
		H0	H1	H2	
KL0	KS0	34.73	36.40	36.67	35.93
	KS1	37.27	40.00	39.83	39.03
KL1	KS0	40.37	42.30	43.20	41.96
	KS1	40.97	42.50	43.13	42.20
LSD (0.05)		1.997			1.111
					اضافة ارضية للبوتاسيوم
الاضافة الارضية للبوتاسيوم x تراكيز الهيومك		36.00	38.20	38.25	37.48
		40.67	42.40	43.17	42.08

LSD (0.05)	**1.380**			**1.139**
				رش البوتاسيوم
اضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الهيومك	**37.55**	**39.35**	**39.93**	**38.94**
	39.12	**41.25**	**41.48**	**40.62**
LSD (0.05)	**1.474**			**1.024**
متوسط تركيز حامض الهيومك	**38.33**	**40.30**	**40.71**	
LSD (0.05)	**1.102**			

المصادر

البهاش، نجم عبدالله. 2006. ارشادات في إنتاج البطاطا. وزارة الزراعة- الهيئة العامة للإرشاد و التعاون الزراعي- نشرة ارشادية .

الجبوري، كاظم ديلي حسن ، احمد كريم صحن . 2006. تاثير الرش ببعض العناصر المغذية في حاصل ونوعية درنات البطاطا ومحتوى الاوراق منها . المجلة العراقية للعلوم الزراعية ،37(6): 57-66 .

الحديثي، عصام خضير واحمد مدلول وياس خضير. 2010 . تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية . الري اساسياته وتطبيقاته.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة الانبار-كلية الزراعة .

الزبيدي، احمد حيدر.2000. آثر البوتاسيوم في الإنتاج الزراعي. الندوة العلمية الاولى – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ايلول/ تشرين الاول.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – العراق.

الصحاف، فاضل حسين ، محمد زيدان خلف المحارب .2010. تاثير الرش بالبوتاسيوم والايون المرافق في تركيز المغذيات وصفات نوعية الدرنات في البطاطا Solanum tuberosum L صنف ديزري . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، المجلد:8 العدد(1)

الضبيبي، منصور حسن محمد سعد .2003. تاثير بعض العناصر المعدنية في الصفات الكمية والنوعية والتشريحية والقابلية الخزنية للبطاطا .Solanum tuberosum L . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الفضلي، جواد طه محمود . 2006. تاثير التغذية الورقية بالـ NPK في حاصل نبات البطاطا وخفض كمياتها المضافة إلى التربة.رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

بهية، كريم محمد عباس. 2001.تأثير إضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة والرش في نمو ومكونات البطاطا. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد

حسن، احمد عبد المنعم.1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشروالتوزيع. مصر.

طه، فاروق عبد العزيز. 2007. تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة اصناف من البطاطا المزروعة في محافظة البصرة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة البصرة .العراق.

عواد، كاظم مشحوت.1987. التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة البصرة.

Ali, L. K. M. and M. M. El-Bordiny. 2009. Response of wheat plants to potassium humate application. Egyptian Journal of *Applied Science Research*..5 (9):1202-1209.

Ayuso, M; J. L. Moreno, T. Hernadz, and C.Grcia.1997.Characterisation and evaluation of humic acid extracted from urban waste as liquid

fertilizers. *J.Sci food Agric*.75:481-488.

Black, C. A. 1965. *Methods of Soil Analysis*. Am. Soc. Agron. No. 9 Part 1. Madison, Wisconsin. USA

Cutter, E. G. 1992. *Structure and development of the potato plant*. In: Harris, P. M. (ed). The potato crop 2nd edn. Chapman and Hall, London, *pp*. 65-161.

El-Bassiony, A. M., Z. F. Fawazy, M. M. H. Abd El-baky and A. R. Mahmoud. 2010. response of snap bean plants to mineral fertilizer and humic acid application .*Research Journal of Agriculture and Biologicalscience*.6 (2);169-175.

Fayed, T. A. 2010. Optimizing yield fruit quality and nutration status of roghinani olives grown in liba using some organic extracts. *E*gypation *J*ournal of *H*orticultureal *S*cience & *O*rnamental *P*lants 2(2):63-78

Hassanpanah, D. E.; A. Gadimov and R.Shahriari. 2008.Determination of yield stability in advanced potato cultivers as affected by water deficit and potassium humate in ardabil region,iran.*Pakistan Journal of Biological Sciences* 11(10); 1345-1359.

Havlin, J. L.; J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 2005. *Soil fertility and fertilizers*: 7th Ed. An introduction to nutrient managem- ent. Upper Saddle River, New Jersey.

Kulikova, N. A., Dashitsyrenova, A. D., Perminova, I. V. and Lebedeva G.F.2003. Auxin-like activity of different fractions of coal humic acids, Bulgarian J. Ecolog.Sci. 2(3-4), 55-56.

Kumar, parveen and S. K. pandey., B. P. Singh., S. V. S. Dinesh, 2007. influence of source and time of potassium application on Potato growth,yield economics and crisp quality.potato Research 50:1-13

Mengel, K. and E. Kirkby . 1982. *Principles of plant nutrition*. 3rd. ed. Int. Potash Instiute Bern, Switzerland.

Moinuddin, K. S. and S. K. Bansali. 2005. Growth,yield,and economics of potato in relation to progresive application of potassium fertilizer .*J*ournal of *P*lant *N*utrition,28;1,183-200.

Page,A,L.,R.H Miller and D.R. Keeney (Eds) 1982. *Methods of soil analysis*.Part2.2nd edition.Chemical & Microbiological properties . Am .Soc .of Agr.,S.S.S.Am.Inc.,Madison, Wisconson, USA.

Pettit,. Robert E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A & M university, Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. Mhtml;file;/ORGNIC MATTER.mht.

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.*World Journal of Agriculture Sciences* 5(2):207-210.

Yldirim, E. 2007. Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato,Acta Agriculture Scandinavia, *Section B-Plant and Soil Science*, 57(2)182-186.

EFFECT OF HUMIC ACID FOLIAR APPLICATION AND POTASSIUM FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF POTATO (*Solanum tubersum*L.) UNDER DRIP IRRIGATION SYSTEM .

Abul whab. A. AL-Jumally **Mohammed.O. AL-Jumally**

Wahab 187@yahoo.com *College of agriculture - Baghdad Univ.
****College of agriculture – Anbar Univ.**

ABSTRACT

A field experiment was conducted during Autumn season 2010 using potato tubers of Desiree in private filed in Al-Maimer region, 50 Km west Baghdad in a silty loam texture soil Typical Torrifluvent. The stady involved 12 treatments result from integrated three factors, spraying with humic acid extracted from wheat straw compost at the concentration 0,100,200 mg. L^{-1} have the symbol (H0,H1,H2) respectively at three plant stages and land potassium fertilization 0,400 kg. h^{-1} have the symbol (KL0,KL1) respectively and spraying with potassium at the concentration 0,3000, mg. L^{-1} have the symbol (KS0,KS1) respectively under Tape drip irrigation. Spilt-Spilt plot Design was adopted with

three replicates. samples were taken from leaf and tubers to determine their content from potassium and some of growth properties and yield were measured .The results showed superiority the treatment H1*KS1*KL1 by giving higher potassium concentration in leaf (3.88%) and higher potassium concentration in tubers (2.24%) while the treatment H2* KS1 *KL1 give higher potato plant height (69.33 cm) and greater dry weight for leaf (5979 kg. h^{-1}) , whereas the treatment H2* KS1*KL0 had higher number of steam per plant (5.80 steam.plant-1) and the treatment H2*KS0 *KL1 had higher tuber yield (43.20 ton.ha^{-1}) . and this confirm the importance of potassium fertilization and humic acid foliar application, the no difference between humic acids levels refers to the level 100 mg. L^{-1} humic was the best level under reigning study condition .

key words: Humic acid, Potassium, Foliar application, Potato