

## استجابة صنفين من البطاطا للتسميد بحامض الهيومك

فاضل فتحي رجب ابراهيم

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

E-mail: [Fathel\\_way@yahoo.com](mailto:Fathel_way@yahoo.com)

### الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في حقل الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق خلال موسم النمو الربيعي 2013 لدراسة تأثير إضافة حامض الهيومك بتركيزين: 3 و 4 غم/لتر، فضلا عن معاملة المقارنة وعلى ثلاثة مراحل الأولى بعد اكتمال الإنبات والإضافة الثانية والثالثة بفاصل 20 يوما بين إضافة وأخرى في صفات النمو والحاصل لصنفين من البطاطا (يونيفيرسا وألاسكا). أظهرت النتائج تفوق الصنف يونيفيرسا معنويا على الصنف ألاسكا في الوزن الطري والجاف والمساحة الورقية للنبات، كما أدت إضافة حامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر إلى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري والحاصل المدروسة مع انخفاض معنوي في الحاصل غير التسويقي قياسا إلى جميع معاملات المقارنة واغلب المعاملات عند استخدام التركيز 4 غم/لتر، في حين أدى التركيز 4 غم/لتر من حامض الهيومك إلى زيادة معنوية في صفتي الوزن الجاف والمساحة الورقية/نبات قياسا إلى معاملة المقارنة. مع تفوق معنوي لإضافة حامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر في صفة الوزن الجاف للنبات قياسا إلى نفس المعاملة عند التركيز 4 غم/لتر، وظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الصنف يونيفيرسا مع حامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر أعلى القيم لجميع الصفات المدروسة باستثناء عدد السيقان الهوائية وعدد الدرناات والحاصل غير التسويقي مقارنة مع معاملات التداخل الأخرى.

الكلمات الدالة: هيومك، يونيفيرسا، ألاسكا، البطاطا.

تاريخ تسلم البحث: 2013/11/12، وقبوله: 2014/2/17.

### المقدمة

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) والتي تعود إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae من أكثر محاصيل الخضار انتشارا حيث تنصدر البطاطا الخضرة الدرنية من حيث أهميتها الغذائية لاحتوائها على نسبة عالية من المواد الكربوهيدراتية (حسن، 1999)، وتأتي بالمرتبة الرابعة كمحصول ستراتيجي واقتصادي بعد كل من الحنطة والذرة والرز حيث تشكل الغذاء اليومي لأكثر من 75-90% من شعوب العالم (Bowen، 2003)، بقدر الاستهلاك البشري للفرد/سنة في الولايات المتحدة وكندا ومصر والعراق و 50,26 و 75,22 و 21,50 و 30,45 كغم على التوالي (Anonymous، 2005). لقد تركزت اغلب الدراسات في المنطقة الشمالية من القطر وبالأخص في محافظة نينوى على صنفى البطاطا لاتونا وديزيرية (العبيدي، 2005؛ ألياتي، 2010 وإبراهيم 2012 والبياتي وآخرون، 2013)، في حين لم تتوفر لدينا أية دراسات منشورة على أصناف أخرى رغم أن هناك العديد من الأصناف الجيدة التي أدخلت إلى القطر وتمت زراعتها من قبل بعض المزارعين في القطر ولم يتم تقييم أغلبها أو إجراء دراسات مستفيضة عليها ومن هذه الأصناف (ألاسكا ويونيفيرسا ودراكا وسنتا) وغيرها من الأصناف ذات الإنتاجية العالية.

أصبح التوجه العلمي الحديث في الزراعة إلى استخدام الأسمدة العضوية والابتعاد قدر الإمكان عن استخدام الأسمدة الكيماوية لتفادي التأثيرات السلبية لهذه الأسمدة على صحة الإنسان والبيئة لذا فقد اتجهت البحوث حديثا إلى استخدام بعض المواد البديلة مثل استخدام السماد العضوي حامض الهيومك فقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن استخدام حامض الهيومك رشا على النمو الخضري أو سقيا إلى التربة أدى إلى زيادة النمو الخضري والحاصل وذلك لدوره الرئيس في الإسراع من النمو عن طريق زيادة انقسام واستطالة الخلايا (Liu وآخرون، 1998؛ Mikkelsen، 2005 و Ezzat وآخرون، 2009). كذلك فإن لحامض الهيومك تأثير كبير على العديد العمليات الحيوية المهمة في النبات مثل التنفس وبناء البروتينات وامتصاص الماء وزيادة تجهيز النباتات بالعناصر الصغرى والكبرى اللازمة لنمو النبات عن طريق خفض حموضة التربة وزيادة نشاط الأنزيمات (Ferrara و Brunetti، 2010). ويزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية مثل ارتفاع الحرارة والجفاف فضلا عن ذلك فإن لهذا الحامض تأثير مهم في تحفيز نشاط الأحياء المجهرية في التربة (Fathy وآخرون، 2010)

يستهدف هذا البحث إلى دراسة سلوكية وتقييم صنفين من أصناف البطاطا المستوردة والمزروعة في المنطقة الشمالية من القطر مع استخدام حامض الهيومك من أجل رفع وتحسين إنتاجها كما ونوعا.

### مواد البحث وطرقه

نفذت هذه الدراسة في حقل الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق خلال موسم النمو الربيعي لعام 2013 في تربة مزيجية لدراسة تأثير تطبيق بعض المعاملات في النمو الخضري والحاصل لنباتات البطاطا وتضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين هما: صنفين من تقاوي البطاطا المستوردة

(يونيفيرسا وألاسكا) والإضافة الأراضية بحامض الهيومك والمعروف بالاسم التجاري (Humax) الذي يحتوي في تركيبه على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بنسب مئوية هي 2,08 و 0,13 و 3,40 على التوالي كما يحتوي على مادة عضوية وهيومك اسد بنسبة 71% و 13,5% لكل منهما على التوالي والحديد والزنك والمنغنيز بتركيز 240 و 263 و 221 ملغم/كغم على التوالي (Selim وآخرون، 2012)، وبتركيزين 3 و 4 غم/لتر بالإضافة إلى معاملة المقارنة وتمت الإضافة على ثلاثة مراحل الأولى بعد الإنبات الكامل (35 يوماً بعد الزراعة) والثانية والثالثة بفاصل 20 يوماً بين إضافة وأخرى وبذلك تضمنت هذه التجربة العاملية على 6 معاملات 3X2 نفذت في الحقل باستخدام تجربة عاملية زفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Factorial Experiment Conducted in Randomize Compleat Block Design) وبثلاثة مكررات. قسمت الأرض إلى الوحدات التجريبية والتي تضمنت مرزین بطول 1,5 م وعرض 75 سم لكل وحدة تجريبية، تمت زراعة تقاوي البطاطا رتبة Elate (التي تم الحصول عليها من احد مخازن القطاع الخاص) في الحقل بتاريخ 2013/3/4 على مسافة 25 سم بين درنة وأخرى في الثلث العلوي وعلى جهة واحدة من المرز وبذلك بلغ عدد النباتات 12 نبات/وحدة تجريبية، تم إجراء العمليات الزراعية بشكل طبيعي وحسب التوصيات المتبعة في زراعة وإنتاج البطاطا. سمدت المعاملات كافة بسماد اليوريا (46% نتروجين) بمعدل 400 كغم / هكتار وسوبر فوسفات ثلاثي (45% P<sub>2</sub>O) بمعدل 600 كغم / هكتار وكبريتات البوتاسيوم (48-52% K<sub>2</sub>O) بمعدل 400 كغم / هكتار (العبيدي، 2005) والتي اضيفت على ثلاث دفعات الأولى بعد 15 يوماً من الزراعة وشملت كل السماد الفوسفاتي والثانية بعد اكتمال البزوغ الحقلية وشملت نصف السماد النتروجيني وجميع السماد البوتاسي والثالثة بعد شهر من الثانية وشملت النصف الثاني من السماد النتروجيني وكانت الإضافة في خندق تحت النباتات استخدم المبيد الفطري Radomel MZ 68 بتركيز 2 غم / لتر كمبيد وقائي ضد مرض اللفحة بعد البزوغ وبمعدل رشة واحدة كل أسبوعين كما استخدم المبيد الفطري Norell-D بتركيز 1,5 سم<sup>3</sup> / لتر لمكافحة الذبابة البيضاء والمن والمبيد Sereen وبتركيز 2 مل/لتر لمكافحة الحشرات الثاقبة والماصة. تم إجراء التحليل الإحصائي باستعمال برنامج (Anonymus، 1996)، وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000).

#### الصفات المدروسة:

**1- الوزن الطري للنبات (غم/نبات):** تم اخذ ثلاث نباتات وبصورة عشوائية من المرزین لكل وحدة تجريبية، وقلعت هذه النباتات مع جذورها وبعد تنظيفها من الأتربة وزنت النباتات الثلاث وهي طرية بواسطة ميزان كهربائي ثم استخراج المعدل.

**2- الوزن الجاف للنبات (غم/نبات):** استخدمت نفس العينات أعلاه لتقدير الوزن الجاف للنبات حيث وضعت العينات في فرن كهربائي على حرارة 68-70 م ولمدة ثلاثة أيام ثم أعيد وزنها واستخرج المعدل.

**3- متوسط عدد السيقان الهوائية للنبات (ساق/نبات):** تم حسابها لخمسة نباتات من كل وحدة تجريبية ثم استخراج المعدل.

**4- المساحة الورقية للنبات (سم<sup>2</sup>/نبات):** تم اخذ ثلاث نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وفصلت جميع وريقاتها ثم وزنت بميزان كهربائي وبعده اخذ 20 قرصاً بمساحة 1 سم<sup>2</sup> لكل قرص من عشرين وريقة ثم جففت الأقرص والوريات الكلية في فرن كهربائي على درجة حرارة 68 – 70 م ولحين ثبات الوزن ثم احتسبت المساحة الورقية للنبات بطريقة النسبة والتناسب على أساس الوزن الجاف للأقرص والوريات. (ابراهيم، 2012).

**5- عدد الدرنات (درنة/نبات):** احتسب بقسمة عدد الدرنات الكلي في الوحدة التجريبية وتم استبعاد الدرنات الصغيرة (ذات وزن اقل من 25 غم) والدرنات التالفة في كل مكرر على عدد نباتات الوحدة التجريبية.

**6- معدل وزن الدرنة (غم/درنة):** احتسب بقسمة حاصل الوحدة التجريبية في كل مكرر على عدد الدرنات المنتجة منها بعد استبعاد الدرنات الصغيرة (ذات وزن اقل من 25 غم) والدرنات التالفة.

**7- حاصل النبات الواحد (غم/نبات):** احتسب من الحاصل الكلي للوحدة التجريبية وحسب المعادلة الآتية:

$$\text{معدل حاصل النبات الواحد (غم/نبات)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية}}{\text{عدد النباتات في الوحدة التجريبية}}$$

**8- الحاصل الكلي للدرنات (طن / هكتار):** تم احتساب الحاصل الكلي للدرنات من حاصل الوحدة التجريبية وحسب المعادلة.

$$\text{الحاصل الكلي للدرنات} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}} \times 8800 \text{ م}^2$$

(تم حساب مساحة الهكتار 8800 م<sup>2</sup> لتلافي الضائعات)

**9- الحاصل غير التسويقي (غم/نبات):** تم احتسابه عن طريق فرز الدرنات الصغيرة (ذات وزن اقل من 25 غم) والدرنات التالفة ثم أعيد وزنها بميزان كهربائي.

- 10- الحاصل التسويقي (غم/نبات):** شمل الحاصل التسويقي جميع الدرنات المحسودة بعد استبعاد الدرنات الصغيرة والتي يقل وزنها عن 25 غم وكذلك الدرنات المصابة والتالفة واحتسب بنفس طريقة احتساب حاصل النبات الواحد.
- 11- الحاصل التسويقي (طن / هكتار):** احتسب بنفس طريقة احتساب الحاصل.

### النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1) تأثير الصنف والإضافة بحامض الهيومك في صفات النمو الخضري وتشير النتائج إلى تفوق نباتات البطاطا صنف يونيفيرسا على نباتات الصنف لاتونا معنوياً في الوزن الطري والجاف والمساحة الورقية للنبات، تنسجم هذه النتائج مع ما وجدته ألبياتي وآخرون (2013) و Arif وآخرون (2013) في وجود اختلافات معنوية بين أصناف البطاطا في أغلب صفات النمو الخضري، ولربما يعود السبب إلى الاختلافات في التركيب الوراثية وإلى الاختلاف في طبيعة النمو الخضري بين الصنفين. أما بالنسبة لتأثير حامض الهيومك في صفات النمو الخضري فتشير النتائج إلى أن إضافة حامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر قد أدت إلى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة قياساً إلى نباتات المقارنة واختلفت معنوياً مع التركيز 4غم/لتر فقط في صفة الوزن الجاف للنبات، في حين أدت إضافة حامض الهيومك بتركيز 4 غم/لتر إلى زيادة معنوية في صفتي الوزن الجاف والمساحة الورقية للنبات قياساً إلى معاملة المقارنة، اتفقت هذه النتائج مع ما وجدته Bryan و Strak (2003) و Anwar (2005) و Ezzat وآخرون (2009) في وجود زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة لنباتات البطاطا المعاملة بحامض الهيومك. ولربما يعزى السبب إلى الدور المحفز لحامض الهيومك في زيادة النمو الخضري إلى الدور الفسيولوجي له في تحفيز النظام الأنزيمي في الخلايا النباتية وتنشيط نشاط IAA oxidase مما يؤدي لزيادة نشاط كل من هرمون أندول حامض ألكليك وكفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة للنمو والتطور (Strak و Bryan 2003 و Mikkelsen، 2005) وكذلك فإن مركبات الهيومك لها تأثير مشابه لهرمون الاوكسين مما يشجع النمو الجذري وزيادة احتفاظ التربة بالماء (Ferrara و Brunetti، 2010).

الجدول (1): تأثير الصنف والإضافة الأرضية بحامض الهيومك في صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا.

Table (1): The impact of cultivar and soil adding of Humic Acid on the vegetative growth of potato plants.

Studied characters / الصفات المدروسة				المعاملات / Treatments	
المساحة الورقية للنبات (سم <sup>2</sup> /نبات) Leaf area (cm <sup>2</sup> /plant)	عدد السيقان الهوائية (ساق/نبات) Aerial stem No. (stem/plant)	الوزن الجاف للنبات (غم/نبات) Dry weight (gm/plant)	الوزن الطري للنبات (غم/نبات) Fresh weight (gm/plant)		
7335.40 a	4.33 a	86.39 a	492.33 a	يونيفيرسا Universa	الأصناف Cultivars
5435.70 b	3.89 a	71.17 b	352.33 b	ألاسكا Alaska	
4357.70 b	3.83 b	61.50 c	367.33 b	المقارنة	تراكيز حامض الهيومك Humic Acid concentrations
7978.30 a	4.50 a	97.50 a	485.33 a	3 غم/لتر	
6820.40 a	4.00 ab	77.33 b	414.33 ab	4 غم/لتر	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at (P<0.05)

أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك في صفات النمو الخضري فتوضح نتائج الجدول (2) إلى أن نباتات البطاطا صنف يونيفيرسا والمعاملة بحامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر قد سجلت أعلى القيم في كل من صفة الوزن الطري والجاف والمساحة الورقية للنبات (600.33 و 106.00 و 937) واختلفت معنوياً مع معظم من معاملات هذا التداخل، في حين اظهر التداخل الثنائي بين الصنف ألاسكا وحامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر أعلى عدد من السيقان الهوائية (4,67 ساق/نبات) واختلفت معنوياً في هذه الصفة مع كل من معاملي المقارنة ومعاملة 4 غم/لتر حامض الهيومك ولنفس الصنف. تبين نتائج الجدولين (3 و 4) والمتعلقة بتأثير العوامل المدروسة في صفات حاصل الدرنات إلى عدم وجود فروقات معنوية بين صنف البطاطا يونيفيرسا وألاسكا في جميع الصفات المدروسة، في حين أدت إضافة حامض الهيومك بتركيز 3 غم/لتر إلى زيادة معنوية في جميع صفات الحاصل المدروسة مع انخفاض

معنوي في الحاصل غير الصالح للتسويق قياسا إلى معاملة المقارنة والى اغلب معاملات التركيز 4 غم/لتر من حامض الهيوميك، اتفقت هذه النتائج مع ماوجده Ezzat وآخرون (2009) و Sarhan (2011) في وجود زيادة معنوية في جميع صفات الحاصل المدروسة لنباتات البطاطا المعاملة بحامض الهيوميك، إن الزيادة المتحققة في جميع صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا والمعاملة بحامض الهيوميك الجدول (1) لربما هي السبب الأكثر تفسيراً واحتمالاً في الزيادة المعنوية لجميع صفات الحاصل المدروسة. ذكر Stevenson (1994) إن مركبات حامض الهيوميك تزيد من نفاذية الأغشية الخلوية وتعزز من قدرة النظام الجذري في النبات على امتصاص المغذيات من التربة واحتفاظ التربة بالرطوبة وتحفز النمو الخضري (زيادة الكتلة الحيوية) عن طريق زيادتها لكفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي فإن هذه التأثيرات سوف ينعكس تأثيرها إيجابياً في مراحل تطور الدرنات. كذلك فإن حامض الهيوميك يعتبر من الأسمدة العضوية الغنية بالعناصر الغذائية الأساسية والهرمونات النباتية (Selim وآخرون، 2012) والى دوره الفسلي في توازن العمليات الحيوية للنبات كما سبق شرحه عند مناقشة صفات النمو الخضري.

الجدول (2): تأثير التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيوميك في صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا.

Table (2): The impact of interaction between cultivars Humic Acid on the vegetative growth of potato plants.

الصفات المدروسة Studied characters				الأصناف X تراكيز حامض الهيوميك Cultivars X Humic Acid
المساحة الورقية للنبات (سم <sup>2</sup> /نبات) Leaf area (cm <sup>2</sup> /plant)	عدد السيقان الهوائية (ساق/نبات) Aerial stem No. (stem/plant)	الوزن الجاف للنبات (غم/نبات) Dry weight (gm/plant)	الوزن الطري للنبات (غم/نبات) Fresh weight (gm/plant)	
5693 bc	4.32 ab	64.5 b	427.67 b	يونيفيرسا X 0 غم/لتر Universa X0 gm/L
9373 a	4.33 ab	106.00 a	600.33 a	يونيفيرسا X 3 غم/لتر Universa X3 gm/L
6941 ab	4.33 ab	88.67 a	449.00 b	يونيفيرسا X 4 غم/لتر Universa X 4 gm/L
3023 c	3.33 c	58.5 b	307.00 c	ألاسكا X 0 غم/لتر Alaska X 0 gm/L
6584 ab	4.67 a	89.00 a	370.33 bc	ألاسكا X 3 غم/لتر Alaska X 3 gm/L
6700 ab	3.67 bc	66.00 b	379.67 bc	ألاسكا X 4 غم/لتر Alaska X 4 gm/L

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبيدي لكل عامل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at (P<0.05)

تماشت اغلب تأثيرات التداخل الثنائي للعوامل المدروسة مع التأثير المنفرد لكل عامل، بصورة عامة فإن أفضل معاملة تداخل ثنائي في صفات النمو الخضري والمتمثلة بالوزن الطري والجاف والمساحة الورقية (600,33 غم/نبات و 106,00 غم/نبات و 9373 سم<sup>2</sup> للنبات) على التوالي وجدت في معاملة التداخل الثنائي بين الصنف يونيفيرسا مع 3 غم/لتر من حامض الهيوميك، في حين إن أعلى عدد من السيقان الهوائية (4,67 ساق/نبات) سجل في معاملة التداخل الثنائي بين الصنف الاسكا مع 3 غم/لتر من حامض الهيوميك، وأعلى معدل لوزن الدرنة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي والتسويقي وأقل حاصل غير تسويقي للدرنات (83,19 غم/نبات و 439,58 غم/نبات و 20,631 طن/هكتار و 19,419 طن/هكتار و 25,83 غم/نبات على التوالي) وجدت في معاملة التداخل الثنائي بين الصنف يونيفيرسا مع 3 غم/لتر من حامض الهيوميك (الجدولين 5 و 6). يستنتج من هذه الدراسة مايلي: أظهر الصنف يونيفيرسا التفوق المعنوي في جميع صفات النمو الخضري مقارنة بالصنف ألاسكا، في حين لم تلاحظ فروقات معنوية بين الصنفين قيد الدراسة في جميع صفات الحاصل مما يشير إلى إمكانية اعتماد هذين الصنفين لزراعة محصول البطاطا في محافظة نينوى مع إجراء دراسات مستقبلية لتقييم أصناف أخرى وبالأخص التي تتميز بالإنتاج المبكر بهدف إطالة فترة تواجد هذا المحصول لأطول فترة ممكنة في الأسواق. أدت إضافة حامض الهيوميك بتركيز 3 غم/لتر زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري والحاصل المدروسة والتي كانت المعاملة الأكثر تأثيراً ووضوحاً في الصفات المدروسة قياساً إلى نفس المعاملة عند استخدام التركيز 4 غم/لتر عليه توصي الدراسة إجراء بحوث مستقبلية أخرى باستخدام التركيز 3 غم/لتر ومقارنته مع تراكيز أقل مع التوصية باستخدام أسمدة عضوية أخرى.

الجدول (3): تأثير الصنف والإضافة الأرضية بحامض الهيومك في صفات الحاصل لنباتات البطاطا.  
Tables (3): The impact of cultivar and soil adding of Humic Acid on the yield characters of potato plants.

الصفات المدروسة Studied characters				المعاملات Treatments	
الحاصل الكلي للدرنات (طن/هكتار) Total yield (ton/hect)	حاصل النبات الواحد (غم/نبات) Plant yield (gm/plant)	وزن الدرنة معدل (غم/درنة) Mean weight of tuber (gm/tuber)	عدد الدرنات (درنة/نبات) Tubers No. (tuber/plant)		
18.236 a	388.54 a	72.81 a	5.09 a	يونيفيرسا Universa	الأصناف Cultivars
17.502 a	372.92 a	63.48 a	5.47 a	ألاسكا Alaska	
17.233 b	376.19 b	59.34 b	3.83 b	المقارنة	تراكيز حامض الهيومك Humic Acid concentrations
19.702 a	419.79 a	80.07 a	4.50 a	3 غم/لتر	
16.671 b	355.21 b	65.03 ab	4.00 ab	4 غم/لتر	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.  
Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at P<0.05.

الجدول (4): تأثير الصنف والإضافة الأرضية بحامض الهيومك في صفات الحاصل لنباتات البطاطا.  
Tables (4): The impact of cultivar and soil adding of Humic Acid on the yield characters of potato plants.

الصفات المدروسة Studied characters			المعاملات Treatments	
الحاصل التسويقي (طن/هكتار) marketable yield (ton/hect)	الحاصل التسويقي (غم/نبات) marketable yield (gm/plant)	الحاصل غير التسويقي (غم/نبات) of non-marketable yield (gm/plant)		
16.742 a	356.71 a	31.83 a	يونيفيرسا Universa	الأصناف Cultivars
15.97 a	340.28 a	32.64 a	ألاسكا Alaska	
15.555 b	331.44 b	35.75 a	المقارنة	تراكيز حامض الهيومك Humic Acid concentrations
18.376 a	391.54 a	28.78 b	3 غم/لتر	
15.136 b	322.50 b	32.71 a	4 غم/لتر	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.  
Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at P<0.05.

الجدول (5): تأثير التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك في صفات الحاصل لنباتات البطاطا.  
Tables (5): The impact of interaction between cultivars Humic Acid on the yield characters of potato plants.

الصفات المدروسة Studied characters				الأصناف X تراكيز حامض الهيومك Humic AcidXCultivars
الحاصل الكلي للدرنات (طن/هكتار) Total yild (ton/hect)	حاصل النبات الواحد (غم/نبات) Plant yield (gm/plant)	وزن الدرنة معدل (غم/درنة) Mean weight of tuber (gm/tuber)	عدد الدرنات (درنة/نبات) Tubers No. (tuber/plant)	
16.867 b	359.38 b	61.67 a	5.57 ab	يونيفيرسا X 0 غم/لتر 0 gm/LXUniversa
20.631 a	439.58 a	83.19 a	4.98 ab	يونيفيرسا X3 غم/لتر 3 gm/LXUniversa
17.209 b	366.67 b	73.59 a	4.73 b	يونيفيرسا X 4 غم/لتر 4 gm/LXUniversa
17.600 ab	375.00 ab	57.01 a	6.03 a	الاسكا X 0 غم/لتر 0 gm/LXAlaska
18.773 ab	400.00 ab	76.95 a	4.8 b	الاسكا X3 غم/لتر 3 gm/LXAlaska
16.133 b	343.75 b	56.48 a	5.56 ab	الاسكا X 4 غم/لتر 4 gm/LXAlaska

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.  
Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at P<0.05.

الجدول (6): تأثير التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك في صفات الحاصل لنباتات البطاطا.  
Tables (6): The impact of interaction between cultivars Humic Acid on the yield characters of potato plants.

الصفات المدروسة Studied characters			الأصناف X تراكيز حامض الهيومك Humic AcidXCultivars
الحاصل التسويقي (طن/هكتار) marketable yield (ton/hect)	الحاصل التسويقي (غم/نبات) marketable yield (gm/plant)	الحاصل غير التسويقي (غم/نبات) of non-marketable yield (gm/plant)	
15.122 ab	322.21 ab	37.17 a	يونيفيرسا X 0 غم/لتر 0 gm/LXUniversa
19.419 a	413.75 a	25.83 b	يونيفيرسا X3 غم/لتر 3 gm/LXUniversa
15.684 ab	334.17 ab	32.50 ab	يونيفيرسا X 4 غم/لتر 4 gm/LXUniversa
15.989 ab	340.67 ab	34.33 ab	الاسكا X 0 غم/لتر 0 gm/LXAlaska
17.334 ab	369.33 ab	30.67 ab	الاسكا X3 غم/لتر 3 gm/LXAlaska
14.558 b	310.83 b	32.92 ab	الاسكا X4 غم/لتر 4 gm/LXAlaska

المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.  
Means followed by the same letter or letters within column are not significantly different according Duncan test at (P<0.05).

## RESPONSE of TOW POTATO CULTIVARS TO HUMIC ACID FERTILIZER

Fathel F. R. Ibraheem

Horticulture and landscape Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq

E-mail: [Fathel\\_way@yahoo.com](mailto:Fathel_way@yahoo.com)

### ABSTRACT

This study was carried out at vegetables field of Horticulture and landscape department, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq., during spring season 2013, to investigate the effect of Humic Acid addition in three concentrations (0, 3 and 4 g/l), adding of Humic Acid was in three stages: first at full germination, second 20 days after first stage while third stage was 20 days after second stage in vegetative growth and yield characters of tow potato cultivars (Universa and Alaska). The obtained results could be summarized as follows: Universa cultivar showed a significant increase in fresh weight, dry weight and plant leaf area as compared Alaska cultivar. Humic Acid at 3gm/l leads to a significant increase all vegetative growth and yield characters with a significant decrease of non-marketable yield as compared to control plants and most of the treatment at 4 gm/l, whereas using of Humic Acid at 4 gm/l concentration leads to a significant increase in dry weight and leaf area/plant as compared to control plants with significant increase in dry weight/plant treated with 3 gm/l of Humic Acid as compared with the same treatment at 4 gm/l. The interaction between Universa cultivar and Humic Acid at 3 gm/l showed highest values in all study characters except stems number, tuber number and non-marketable yield as compared to other treatments.

Keyword: Humic, Universa, Alaska, potato.

Received: 12/11/2013, Accepted: 17/2/2014.

### المصادر

إبراهيم، فاضل فتحي رجب (2012). الدور الفسلجي للكالسيوم ومستخلصي جذور عرق السوس والسوليامين وطرائق الإضافة في تقليل ضرر الشد المائي وتحسين صفات النمو وحاصل ونوعية البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

البياتي، حسين جواد محرم (2010). التأثير الفسلجي لحامض الجبرليك (GA3) وبعض المستخلصات البحرية في النمو الخضري والحاصل والصفات الخزنوية الاستهلاكية لصنفين من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

البياتي، حسين جواد محرم وزهير عز الدين داؤد واحمد إبراهيم يوسف (2013). تأثير الرش بتركيز مختلفة من السماد العضوي (باو-هيومس) في نمو وإنتاجية صنفين من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 13 (3): 141-131.

حسن، احمد عبد المنعم (1999). البطاطس، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، العراق.

العبيدي، عبد المنعم سعدالله خليل حياوي (2005). دراسات فسيولوجية في تحسين النمو والحاصل وإنتاج النقاوي وتقليل ضرر الشد المائي في البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

Anonymous (1996). Statistical Analysis System. SAS Institute. Inc. Cary Nc. 27511, USA.

Anonymous, (2005). FAO STATE Agriculture DATA. Agricultural production crop.

- Anwar, R. S. (2005). Response of Potato Crop To Biofertilizers , Irrigation And Antitranspiration Under Sandy Soil Conditions. PhD. Thesis, Faculty Agriculture, Zagazig Univ. Egypt, Pp 172.
- Arif, S.; T. Karadogani and T. Muhammet (2013). Effects of lionardita application on yield and some quality parameters of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Turkish Journal of Field Crops*. 18(1): 20-26.
- Bowen, W.T.(2003) Water productivity and potato cultivation. *Journal of Applied Physiology*. 8:535-543.
- Bryan, H. and J. Strak (2003). Humic acid effects on potato response to phosphorus. Idaho Potato Conference. USA.January 22-23, pp5.
- Ezzat. A. S. ; U. M. Saif Eldeen and A. M. Abd El-Hameed (2009). Effect of irrigation water quantity. antitranspirant and humic acid on growth. yield. nutrients content and water use efficiency of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 34(12):11585-11603.
- Fathy, M. A.; M. A. Gabr and S. A. El shall (2010). Effect of humic acid treatment on "Canino" apricot growth , yield and fruite quality. *Science Journal* 3(12):109-115.
- Ferrara, G. and G. Brunetti (2010). Effects of the times of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. Span. *Journal of Agricultural Research*.(3) 817-822.
- Liu, C.R.; J. Cooper, and D. C. Bowman (1998). Humic acid application affects photosynthesis, root development and nutrient containt of creeping bentgrass. *HortScience* 33: 1023-1025.
- Mikkelsen, R. L (2005). Humic materials for agriculture plants. *Better Crops* 89 (3):6-10.
- Sarhan, T.Z. (2011). Effect of humic acid and seaweed extracts on growth and yield of potato plant (*Solanun tuberosum* L.(Desiree CV. *Mesopotamia J. of Agric*.l(39). (2):19-25.
- Selim, E.M.; I.S. Shayamaa and F.F. Assad (2012). Enteractive effects of humic acid and water stress on chlorophyll and mineral nutrient contents of potato plants. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(1): 531-537.
- Stevenson, F. J (1994). Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction. 2<sup>nd</sup> Ed. Jon Wiley and Sons. Inc. New York.