

## تأثير حامض الهيومك وحجم أوعية الشتل في النمو والحاصل الكمي والنوعي لنبات اللهانة

*Brassica oleracea capitata* group

احمد فارس الصواف  
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق  
E-mail: Alsawaf\_86@yahoo.com

### الخلاصة

نفذت التجربة في حقل الخضراوات خلال الموسم الزراعي 2010-2011. وذلك لدراسة تأثير إضافة حامض الهيومك بالتركيزين 2.5، 5 مل/لتر بالإضافة إلى معاملة المقارنة وكذلك تأثير حجم أوعية الشتل بأقطار 7 و 10 سم والتداخل الثنائي بينها في صفات النمو والحاصل الكمي والنوعي للهانة، صممت التجربة حسب القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق معاملة إضافة حامض الهيومك بتركيز 5 مل/لتر في صفات النمو للأوراق (عدد الأوراق الخارجية، نسبة الكلوروفيل الكلي، المساحة الورقية، الوزن الرطب للأوراق الخارجية والداخلية ونسبة المادة الجافة للأوراق الداخلية) إما معاملة حجم الأوعية الكبيرة أعطت أعلى زيادة في النسبة الجافة للأوراق الخارجية، وتفوقت معاملة التداخل الثنائي بين إضافة الحامض بتركيز 5 مل/لتر مع حجم الأوعية الكبيرة في تحسين صفات النمو للأوراق والجذور وأعطت أعلى إنتاج كلي 34,23 طن/هكتار.

الكلمات الدالة: نبات اللهانة، حامض الهيومك، حجم اوعية.

تاريخ تسلم البحث: 2012/5/2 ، وقبوله: 2013/3/8.

### المقدمة

تعتبر اللهانة *Brassica oleracea Capitata* group من محاصيل الخضراوات الشتوية الرئيسية في العراق وتزرع في أغلب مناطقه وتستعمل في الطهي، والتعليب والسلطة، وفي التخليل، ولها قيمة غذائية عالية وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من فيتامين A، B1، B2، C والبروتين والأحماض الامينية ونسبة من الكالسيوم والفسفور والحديد، كما أنها تحتوي على كمية من الألياف التي تساعد على الهضم ويؤكل الرأس الذي يحتوي على عدد من الأوراق الملفوفة. ويحتوي كل 100 غم من الأوراق 94% ماء، 1 غم بروتين، 2 غم مواد كربوهيدراتيه، 260 وحدة عالمية من فيتامين A، 31 ملغم من حامض الاسكوربيك، ويعطي 14 سعره حرارية، كما تحتوي الأوراق على مواد كبريتية متطايرة (مطلوب وآخرون، 1989). يتأثر نمو نبات اللهانة بعدة عوامل منها وراثية خاصة بالصنف وكذلك الظروف البيئية وحجم بيئة النبات التي تنمو فيها الشتلات والتي تتمثل بحجم أوعية الشتل أو شكل الأوعية وعمليات الخدمة الزراعية مثل عملية التسميد بالأسمدة العضوية أو المعدنية والتغطية... والخ. فقد أكد كل من Marsh و Paul (1988) بأنه عندما تنمو شتلات اللهانة في أوعية شتل ذات أحجام صغيرة يؤدي ذلك إلى نقصان في الحاصل المبكر والكلي، وأن حجم الرؤوس التي كانت ناتجة من شتلات نامية في أوعية شتل بحجم 8 سم<sup>3</sup> كان أكبر معنوية مقارنة بالرؤوس النامية في أوعية شتل بحجم 7 سم<sup>3</sup>. وفي السنوات الأخيرة ازداد الاتجاه إلى استخدام الأسمدة العضوية في حقول الخضر كبديل عن الأسمدة الكيماوية أو للتقليل من الكمية المضافة من الأسمدة الكيماوية وتعد الأسمدة العضوية المتمثلة بحامض الهيومك إحدى مركبات المادة الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية (النعيمة، 1999)، وذلك لدور حامض الهيومك في تحسين نمو النبات عن طريق تحسين بناء التربة وزيادة كفاءة الجذور على امتصاص الماء والمواد الغذائية الذائبة في التربة إلى النبات كذلك يزيد من قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية، وفضلاً عن تحفيز نشاط الأحياء المجهرية بالتربة (PheIpst، 2002).

### مواد البحث وطرقه

نفذت هذه الدراسة على هجين اللهانة (TROPICANA) المنتج من قبل شركة (Peto seed) وذو نسبة إنبات 98% ونسبة النقاوة 99% وتمت تهيئة تربة دايات زراعة البذور بمخلوط من تربة نهريه والبيت موس والسماذ الحيواني (سماذ أغنام متحلل) وبنسبة 2:1:1 ملئت صناديق فلينية بمخلوط التربة وزرعت البذور على شكل خطوط بتاريخ 8/15 داخل الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

والغابات / جامعة الموصل. وبعد الإنبات بأسبوعين نقلت إلى أوعية بلاستيكية بيضاء اللون ذات قطر 7 و 10 سم وملئت بالمخلوط السابق نفسه، مع إضافة مبيد فطري بلتانول مع ماء الري لمكافحة مرض ذبول الشتلات وبتركيز 1 مل / لتر وبشكل دوري أسبوعياً. أجريت عملية رش الشتلات بالسماذ المركب الورقي 20:20:20 (N.P.K) وبمعدل 1.5 غم / لتر وبمعدل أسبوعين إلى حد مرحلة ما قبل الشتل نفذت التجربة في حقل الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال الموسم الزراعي 2010-2011. وحللت تربة الحقل بأخذ عدة عينات وبعمق 0-30 سم ومن عدة مناطق من الحقل وقبل الزراعة وذلك لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة وكما موضح في الجدول (1).

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة.

Table (1): Some physical and chemical characteristics of the soil field experience before planting.

الصفات الكيميائية Chemical qualities		الصفات الفيزيائية Physical Qualities	
77 جزء بالمليون ppm	النتروجين Nitrogen	لوميه Lome	نسجة التربة Woven soil
15.23 جزء بالمليون ppm	الفسفور phosphor	47.54%	رمل Sand
95.3 جزء بالمليون ppm	البوتاسيوم potasium	17.7%	طين Clay
689 %	المادة العضوية % Organic matter	34.85%	سلت Salt
7.0	PH		
53 %	ds/m Ec		

أجريت التحليلات في مختبرات مديرية زراعة نينوى.

Analyzes were performed in the laboratories of the Agriculture Department of Nineveh.

وشملت التجربة عاملين:

**العامل الأول:** حامض الهيومك وبتركيزي (2.5، 5 مل / لتر) بالإضافة الى معاملة المقارنة أضيف عن طريق التربة. (حامض الهيومك مصنع من قبل شركة TRADECORP ويحتوي على المواد الآتية: (هيومك أسد 12%، فولفيك أسد 3%، بوتاسيوم O<sub>2</sub>k 5%).

**العامل الثاني:** حجم أوعية الشتل بقطر 7 و 10 سم.

صممت التجربة حسب القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات وبهذا اشتملت التجربة على 6 معاملات عاملية (2×3). أجريت عملية الشتل للشتلات في 2011/10/5 على مروز بطول 4م وبعرض 0.75م والمسافة بين الشتلات 40 سم وأضيف حامض الهيومك عن طريق التربة ابتداء من 2011/11/11 وكررت عملية الإضافة ثلاث مرات وبواقع 15 يوماً بين إضافة وأخرى. أجريت عمليات الخدمة الزراعية منذ بداية عملية الشتل والى آخر مرحلة حصاد الرؤوس كما هوا متبع في حقول اللهانة من (ري وتشعيب وعزق التربة وإزالة الأدغال كلما دعت الحاجة لذلك) استخدم المبيد الحشري Gem 10 بمعدل 0.1 مل / لتر كمبيد وقائي للحشرات القارضة وكذلك استخدم مبيد waed بواقع 4 غم / لتر لمكافحة الذبابة البيضاء والمن وأجريت عملية الرش الوقائية 200 كغم / هكتار (مطلوب وآخرون، 1989) والى جميع معاملات التجربة وعلى دفتين الأولى بعد أسبوعين من الشتل والثانية بعد شهر من الأولى وكانت الإضافة على شكل خطوط حفرت أسفل المروز وغطت بالتربة مع إجراء عملية الري عقب الانتهاء من إضافة السماذ، بدأ الحصاد في بداية شهر شباط

الجدول (2): معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى ومجموع الأمطار / ملم، والرطوبة النسبية و سطوع الشمس / ساعة، في مدينة الموصل خلال الأشهر من تموز – آذار.

Table (2): Average temperature maximum and minimum and total rainfall / mm, relative humidity and sunshine / h, in the northern city of Mosul during the months of July – March.

التاريخ History	الحرارة العظمى / c Temperature maximum / c	الحرارة الصغرى / c Lowest Temperature minimum / c	مجموع الأمطار / ملم Total rain / mm	الرطوبة النسبية % Relative humidity %	سطوع الشمس / ساعة The brightness of the sun / h
تموز/2010 July	44.0	27.1	0.0	25	12.1
أب/2010 August	45.0	26.5	0.0	24	11.3
أيلول/2010 September	40.9	23.1	0.0	29	9.6
تشرين الأول/ 2010 October	32.2	17.3	3.2	44	7.3
تشرين الثاني/2010 November	26.8	6.4	0.0	56	8.8
كانون الأول/2010 December	18.5	4.1	61.9	70	6.0
كانون الثاني/2011 January	13.2	3.1	69.3	84	4.7
شباط/2011 February	14.7	4.1	52.1	72	5.9
آذار/2011 March	20.2	6.9	4.6	56	7.8

\* الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي دائرة أنواء الموصل.

\* General Authority for meteorological and Seismology Department rough waters of Mosul.

وانتهى في نهاية شهر آذار. تم اخذ المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية وطول الفترة الضوئية خلال فترة تنفيذ التجربة والتي سجلت من قبل دائرة الأنواء الجوية في الموصل. الجدول (2).

**الصفات المدروسة:** عدد النباتات التي أخذت منها القياسات 8 نباتات / وحدة تجريبية.

1. عدد الأوراق الخارجية للرأس:

2. النسبة المئوية للكوروفيل في الأوراق: اخذ قياس الكلوروفيل الكلي في الأوراق بعد شهر من الشتل بواسطة جهاز الكوروني Model spad 502، Chlorophyll meler والمجهز من قبل شركة Minolta اليابانية المحدودة.

3. المساحة الورقة (سم<sup>2</sup> / ورقة): تم اختيار 5 أوراق بصورة عشوائية من النباتات مع أخذ خمسة أقراص منها بواسطة ثاقبة الفلين (Cork borer) وحسب الوزن الجاف للأوراق الخمسة والأقراص وحسب المساحة الورقية بطريقة النسبة والتناسب منسوباً إلى الوزن الجاف الكلي للأوراق (محمد، 1985).

4. الوزن الرطب للأوراق الخارجية (غم): عن طريق جمع الأوراق ووزنها عن طريق ميزان حساس.

5. النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق الخارجية (غم): وزنت الأوراق الخارجية بميزان حساس وبعد ذلك أخذت عينة من الأوراق الطرية ووضعت في أكياس ورقية وأدخلت في داخل فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م<sup>0</sup> لمدة 3 أيام وبعد ذلك حسب الوزن الجاف للأوراق الخارجية.

6. الوزن الرطب للأوراق الداخلية (غم): عن طريق وزن الأوراق التي تكون داخل رأس اللهانة

7. النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق الداخلية (غم): وزنت الأوراق الداخلية بميزان حساس وبعد ذلك أخذت عينة من الأوراق الطرية ووضعت في أكياس ورقية وأدخلت في داخل فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م<sup>0</sup> لمدة 3 أيام وبعد ذلك حسب الوزن الجاف للأوراق الداخلية.

### صفات الجذور:

1. الوزن الرطب للجذور (غم): عن طريق الوزن بميزان حساس.
2. الوزن الجاف للجذور (غم): وزنت الجذور بميزان حساس وبعد ذلك وضعت في أكياس ورقية وأدخلت في داخل فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م<sup>0</sup> لمدة 3 أيام وبعد ذلك حسب الوزن الجاف للجذور.

### صفات الحاصل الكمية:

1. الإنتاج الكلي للرؤوس لوحدة المساحة (طن / هكتار): حسب الإنتاج الكلي لوحدة المساحة حسب القانون الآتي: على اعتبار مساحة الدونم 2200 م<sup>2</sup>

$$\text{الإنتاج الكلي طن / هكتار} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية} \times 2200 \text{ م}^2}{\text{مساحة الوحدة التجريبية} \times 1000} \times 4$$

2. متوسط وزن الرأس (كغم): أخذت هذه الصفة من قسمة وزن الحاصل للرؤوس الكلية للوحدة التجريبية على عدد الرؤوس.

### صفات الحاصل النوعية:

1. محيط الرأس (سم): اخذ محيط الرأس عن طريق لف خيط حول أعرض منطقة على الرأس ثم قياس طول الخيط بواسطة شريط القياس.
2. طول الرأس (سم): أخذ طول الرأس بواسطة المسطرة
3. طول الساق الداخلي (سم): تم قطع الرأس إلى نصفين وقيس طول الساق الداخلي بالمسطرة
4. تماسك الرأس: تم قياسها وصفيًا وذلك بوضع الرأس بين راحتي اليد والضغط عليه باليد حيث الأكثر صلابة أدرجت إلى الرقم واحد وكلما قل التماسك زاد الرقم لحد الرقم ثلاثة.
5. النسبة المئوية للمادة الجافة للرأس (غم): قطعت الرؤوس طولياً وأخذت عينات عشوائية من الأوراق بوزن 100 غم وأدخلت في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م<sup>0</sup> لمدة أسبوع وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وكما يأتي:

$$\% \text{ للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الرطب}}{\text{الوزن الجاف}} \times 100$$

**نسبة النتروجين في الأوراق:** جففت عينات الأوراق على درجة حرارة 70 م<sup>0</sup> لمدة 3 أيام لحين ثبات الوزن بعدها طحنت العينات وهضمت باستخدام حامض الكبريتيك المركز H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> وحامض البيروكلوريك المركز HClO<sub>4</sub> وبعد اكتمال الهضم والحصول على المستخلص وقدر عنصر النتروجين باستخدام طريقة (كلدال) بجهاز المايكرو- كلدال (Micro-Kjeldahl) وحسب الطريقة التي أوردتها Black (1965).

$$\% \text{ للنتروجين الممتص} = \frac{\text{حجم الحامض} \times \text{العيارية} \times \text{الوزن المكافئ للنتروجين}}{\text{حجم المستخلص الكلي} \times 100} \times \frac{\text{حجم العينة المأخوذة للتقدير}}{\text{وزن العينة}}$$

النسبة المئوية للنتروجين الكلي = النسبة المئوية للنتروجين الممتص × الوزن الجاف × وزن العينة

1. النسبة المئوية للنتروجين الكلي في الأوراق الخارجية:

2. النسبة المئوية للنتروجين الكلي في الأوراق الداخلية:

3. النسبة المئوية للنتروجين الممتص في الأوراق الخارجية:

4. النسبة المئوية للنتروجين الممتص في الأوراق الداخلية:

**تقدير النسبة المئوية للبروتين:** تم احتساب النسبة للبروتين باستخدام المعادلة الآتية:

النسبة المئوية للبروتين % = النسبة المئوية للنتروجين الكلي  $\times 6.25$  (Anonymous، 1980).

1. النسبة المئوية للبروتين في الأوراق الخارجية.

2. النسبة المئوية للبروتين في الأوراق الداخلية.

حللت النتائج إحصائياً حسب التصميم المستخدم باستعمال الحاسب الإلكتروني باستخدام برنامج SAS (Anonymous، 1996)، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 % (الراوي وخلف الله، 2000).

### النتائج والمناقشة

**1. صفات النمو الخضري:** يظهر من البيانات في الجدول (3) تفوق معنوي لمعاملة إضافة حامض الهيومك وبالتركيز 5 مل/لتر ولجميع الصفات المدروسة ماعدا صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق الخارجية وذلك عند مقارنتها مع معاملة عدم إضافة حامض الهيومك أو الإضافة بالتركيز 2.5 مل/لتر. كذلك يلاحظ تأثير حجم أوعية الشتل الكبيرة والتي لم تنتج أي فروقات معنوية في الصفات المذكورة في الجدول ماعدا صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق الداخلية حيث تفوقت معاملة الشتل في أوعية كبيرة عن الأوعية الصغيرة وأعطت 5.69%. ماعدا التداخل الثنائي بين عاملي حامض الهيومك وحجم الأوعية اعطى أعلى نسبة لعدد الأوراق الخارجية كانت 16.44 والوزن الرطب للأوراق الخارجية 1.28 غم والوزن الرطب للأوراق الداخلية 381.89 غم عند معاملة التداخل بين حجم الأوعية الصغير والتركيز 2.5 مل/لتر متفوقة على باقي معاملات التداخل الثنائي في الصفات المذكورة أعلاه مع تفوق معاملتي التداخل بين حجم الأوعية الكبير وحامض الهيومك بتركيز 5 مل/لتر لصفة نسبة الكلوروفيل 68.84 والمساحة الورقية 679.40 سم<sup>2</sup> والوزن الرطب للأوراق الخارجية 1.27 غم والوزن الرطب للأوراق الداخلية 386.06 غم والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق الداخلية 8.67 إن الزيادة التي أحدثتها معاملات إضافة حامض الهيومك فرما ترجع إلى دور حامض الهيومك في زيادة خصوبة التربة مع زيادة احتفاظ الماء بالتربة وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات (senn و Alta، 1973 و lee و Bartlette، 1976). أو ربما ترجع إلى دور حامض الهيومك في زيادة الفعاليات الفسلجية بالنبات وانعكاسها على نمو النبات ومحتواه من المغذيات وذلك عن طريق تكوين معقدات بينها وبين ايونات المعادن فضلا عن دور حامض الهيومك باعتباره عامل مساعد لحركة الأنزيمات بالنبات كما يلعب دورا مهما بالتنفس والتركيب الضوئي المشجع لفعالية تكوين الأحماض النووية والهرمونات النباتية (Schmidt، 1990 و Goatley، 1990). أو قد ترجع الزيادة التي أحدثتها معاملات إضافة حامض الهيومك إلى دور حامض الهيومك في زيادة نسبة العناصر الممتصة من قبل النبات وذلك عن طريق تحلل المادة العضوية بالتربة وهذه ما أثبتته دراستنا بوجود زيادة معنوية بنسبة النتروجين الكلي والنتروجين الممتص (الجدول 7) نتيجة إضافة الحامض العضوي إلى التربة مقارنة مع عدم إضافة الحامض. أما الزيادة التي نتجت في بعض صفات النمو الخضري نتيجة للزراعة في أوعية ذات حجم كبير فرما ترجع إلى تحسن المجموع الجذري للشتلات قبل النقل وهذا انعكس على الصفات العامة للنبات (Hall، 1989 و David، 2002).

**2. الوزن الرطب والجاف للجذور:** يظهر من البيانات الموجودة في الجدول (4) تفوق إضافة حامض الهيومك وبالتركيز 5 مل/لتر وبصورة معنوية على معاملة المقارنة في صفتي الوزن الرطب والجاف للجذور، إما معاملات حجم أوعية الشتل فلم تحدث فرق معنوي في هاتين الصفتين المدروسة. كذلك إلى تأثير التداخل الثنائي بين حجم أوعية الشتل الكبير والتركيز 5 مل هيومك/لتر إلى اعطاء أعلى وزن رطب للجذور كان 140.22 غم ووزن جاف 79.22 وبذلك تفوقت على اغلب معاملات التداخل الثنائية الأخرى.

الجدول (3): تأثير حامض الهيوميك وحجم أوعية الشتل ومعاملات التداخل فيما بينها في صفات النمو للهانة ولموسم النمو 2011/2010.

Table (3): Effect of humic acid and cell volume contained, and th interaction in the growth characteristics of cabbage plant for 2010/2011.

% للمادة الجافة للأوراق الداخلية % Dry matter/inner leaves	الوزن الرطب للأوراق الداخلية(غم) Fresh weight/inner leaves(g)	% للمادة الجافة للأوراق الخارجية % Dry matter/outer leaves	الوزن الرطب للأوراق الخارجية(غم) Fresh weight/outer leaves(g)	المساحة الورقية للورقة (سم <sup>2</sup> ) Leaf area cm <sup>2</sup>	نسبة الكلوروفيل الكلي % chlorophyll percentage	عدد الأوراق الخارجية The number of outer leaves	حجم الأوعية Cell volume	حامض الهيوميك مل/لتر Humic acid m/l
2.94 e	342.94 b	11.78 a	0.97 c	400.23 bc	60.52 c	14.83 b	small صغير	صفر
4.61 cd	379.17 a	12.56 a	1.17 ab	238.80 c	63.40 bc	15.69 ab	large كبير	
7.00 b	381.89 a	11.33 a	1.28 a	640.00 ab	67.30 ab	16.44 a	small صغير	2.5
3.28 de	366.67 ab	13.11 a	1.04 bc	271.40 c	60.80 c	15.06 b	large كبير	
5.11 c	387.44 a	11.56 a	1.14 a-c	639.90 ab	64.75 a-c	15.33 ab	small صغير	5
8.67 a	386.06 a	13.67 a	1.27 a	679.70 a	68.84 a	15.94 ab	large كبير	
3.11 c	354.81 b	12.44 a	1.00 c	335.80 b	60.66 c	14.94 c	صفر	المتوسط العام للهيوميك general effect of humic acid
4.86 b	383.31 a	12.06 a	1.15 b	439.34 b	64.08 b	15.51 b	2,5	
7.83 a	383.97 a	12.50 a	1.27 a	659.87 a	68.07 a	16.19 a	5	
4.85 b	368.00 a	11.89 a	1.14 a	426.36 a	63.73 a	15.66 a	small صغير	المتوسط العام للحجم general effect of cell volume
5.69 a	380.06 a	12.78 a	1.15 a	530.32 a	64.80 a	15.44 a	large كبير	

\* المتوسطات المشتركة بالحروف الأبجدية نفسها ولكل عامل على حدا . والتداخلات الثنائية. لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .

Means of the same alphabet and each factor separately. And bilateral interactions. Not significantly different from each according to Duncan polynomial test at the 0.05 level of probability.

الجدول (4): تأثير حامض الهيومك وحجم أوعية الشتل ومعاملات التداخل فيما بينها في الوزن الرطب والجاف للجزور اللهانة ولموسم النمو 2010/2011.

Table (4): Effect of humic acid and cell volume contained, and the interaction in the characteristics of roots.

الوزن الجاف للجزور (غم) Dry weight/roots	الوزن الرطب للجزور (غم) Fresh weight/roots	حجم الأوعية Cell volume	حامض الهيومك مل/لتر Humic acid m/l
44.56 e	129.11 ab	small صغير	0.0
58.11 cd	131.89 ab	large كبير	
71.44 ab	136.11 ab	small صغير	2.5
48.00 de	120.78 ab	large كبير	
65.78 bc	129.11 ab	small صغير	5
79.22 a	140.22 a	large كبير	
46.28 c	124.94 b	0	المتوسط العام للهيومك General mean effect of humic acid
61.94 b	130.50 ab	2.5	
75.33 a	138.17 a	5	
58.04 a	132.37 a	small صغير	المتوسط العام للحجم General Mean effect of cell volume
64.33 a	130.04 a	large كبير	

\* المتوسطات المشتركة بالحروف الأبجدية نفسها ولكل عامل على حدا. والتداخلات الثنائية. لاختلاف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

Means of the same alphabet and each factor separately. And bilateral interactions. Not significantly different from each according to Duncan polynomial test at the 0.05 level of probability.

**3- صفات الحاصل الكمية:** يظهر من البيانات في الجدول (5) تفوق معاملة إضافة حامض الهيومك بصورة معنوية وبالأخص التركيز 5 مل/لتر على معاملة المقارنة في الوزن الرطب للرأس والإنتاج الكلي، إما معاملة حجم الأوعية فلم تظهر أي فروق معنوية لصفة الحاصل الكمية. كذلك ادت معاملات التداخل الثنائي بين عاملي حامض الهيومك وحجم الأوعية الى اعطاء أعلى وزن رطب للرأس كان 1.21 كغم مع إنتاج كلي 34.23 طن/هكتار عند معاملة التداخل بين حجم الأوعية الكبيرة وتركيز 5 مل/لتر من حامض الهيومك متفوقة على معظم معاملات التداخل الثنائية الأخرى.

**4- صفات الحاصل النوعية:** يظهر من البيانات الموجودة في الجدول (6) تفوق معاملة إضافة حامض الهيومك بتركيز 5 مل/لتر على باقي المعاملات لجميع صفات الحاصل النوعية باستثناء تماسك الرأس، كذلك يلاحظ تفوق معاملة حجم الأوعية الكبيرة في صفة محيط الرأس وأعطت 55.89 سم وتفوقت معاملة حجم الأوعية الصغيرة لصفة تماسك الرأس معطية 1.89. كذلك يوضح الجدول (6) تأثير التداخل الثنائي بين عاملي حامض الهيومك وحجم الأوعية وان أعلى نسبة لمحيط الرأس كانت 58.18 سم وطول الرأس 16.08 سم وطول الساق الداخلي 4.92 سم عند معاملة التداخل بين حجم الأوعية الكبيرة والتركيز 5 مل/لتر متفوقة على اغلب معاملات التداخل الثنائي، إما ما أحدثته معاملات إضافة حامض الهيومك من زيادة معنوية وخاصة التركيز 5 مل/لتر في صفات الحاصل الكمية والنوعية وربما ترجع إلى الزيادة المعنوية في صفات عدد الأوراق الخارجية والى التحسن الذي حدث في زيادة الكلوروفيل أو الزيادة التي حدثت في الوزن الرطب والجاف للأوراق الخارجية والداخلية وكما ذكر في الجدول (3) والزيادة التي أحدثتها معاملات إضافة حامض الهيومك في النسبة المئوية للنيتروجين الكلي والممتص والبروتين في كل من الأوراق الخارجية والداخلية وكما موضح في الجدول (7)، إما الزيادة التي حدثت في الحاصل الكلي ومحيط الرأس نتيجة لاستعمال حجم أوعية شتل كبيرة وربما ترجع إلى تحسين في صفات النمو الخضري جدول (3) وكذلك في صفات النمو الجذري (4).

الجدول (5): تأثير حامض الهيومك وحجم أوعية الشتل ومعاملات التداخل فيما بينها في صفات الحاصل الكمية للهانة ولموسم النمو 2010/2011.

Table (5): Effect of humic acid and cell volume contained, and the interaction in the characteristics of Quantity yield of cabbage.

الإنتاج الكلي (طن/هكتار) Production /T.heacter.	الوزن الرطب للرأس (كغم) Fresh weight/head	حجم الأوعية Cells volume	حامض الهيومك مل/لتر Humic acid m/l
21.22 b	0.75 d	small صغير	0.0
27.68 ab	0.91 b-d	large كبير	
33.04 a	1.14 ab	small صغير	2.5
24.64 b	0.84 cd	large كبير	
29.08 ab	1.03 a-c	small صغير	5
34.23 a	1.21 a	large كبير	
22.93 c	0.79 c	0	المتوسط العام للهيومك General effect of humic acid
28.38 b	0.97 b	2.5	
33.63 a	1.17 a	5	
27.31 a	0.93 a	small صغير	المتوسط العام للحجم General effect of cell volume
29.32 a	1.02 a	large كبير	

\* المتوسطات المشتركة بالحروف الأبجدية نفسها ولكل عامل على حدا. والتداخلات الثنائية. لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

Means of the same alphabet and each factor separately. And bilateral interactions. Not significantly different from each according to Duncan polynomial test at the 0.05 level of probability.

**5- التحليل الكيميائي لعنصري النتروجين والبروتين:** يظهر من البيانات الموجودة في الجدول (7) ان إضافة حامض الهيومك وبالتركيز 5 مل/لتر ادت الى زيادة معنوية في نسبة النتروجين والبروتين في الأوراق الخارجية والداخلية قياسا الى معاملة المقارنة، بينما نلاحظ عدم وجود فرق معنوي لمعاملة حجم الأوعية في التحليل الكيميائي للنتروجين والبروتين، بينما لم يكن لاختلاف حجم أوعية الشتل تأثير معنوي في هذه الصفات اما معاملات التداخل الثنائي فقد سببت معاملة حامض الهيومك بالتركيز 5 مل/لتر وحجم الأوعية الكبير الى حصول زيادة معنوية قياسا لاغلب المعاملات المطبقة، في صفات النمو الخضري والجذري وجاهزية العناصر كما ذكر سابقا لجميع الصفات المذكورة في الجدول وقد يرجع ذلك إلى دور حامض الهيومك وحجم الأوعية وتتماشى هذه النتائج مع ماتوصل إليه كل من Salman وآخرون، (2005) و El-helaly و Shehata، (2010) و Yousif، (2011) من أن حامض الهيومك تؤدي الى تحسين صفات النمو الخضري وعدد الأوراق للنباتات الخضر ومن ضمنها الهانة.

مما سبق نستنتج بان حامض الهيومك له دور مهم في تحسين صفات النمو الخضري والحاصل الكمي والنوعي للهانة، كما ان حجم أوعية الشتل كان له تأثير كبير في تحسين النمو فقد ادى حجم أوعية الشتل الكبير بقطر 10 سم تأثير معنوي في زيادة النمو الخضري والحاصل، لذا يوصي باستخدام حامض الهيومك وبتركيز 5 مل/لتر مع حجم أوعية شتل بقطر 10 سم، كذلك يوصي باجراء دراسات مماثلة على اصناف اخرى من الهانة.

الجدول (6): تأثير حامض الهيومك وحجم أوعية الشتل ومعاملات التداخل فيما بينها في صفات الحاصل النوعية للهانة ولموسم النمو 2011/2010.

Table (6): Effect of humic acid and cell volume contained, and th interaction in the characteristics of Quality yield of cabbage.

% للمادة الجافة للراس % Dry matter of head	تماسك الراس Strength of head	طول الساق الداخلي Length of inner stem cm	طول الراس (سم) Length/head cm	محيط الراس (سم) circumference/head cm	حجم الأوعية Cells volume	حامض الهيومك مل/لتر Humic acid m/l
9.33 b	1.92 a	3.42 d	14.37 d	50.89 c	small صغير	0
10.78 ab	1.75 ab	4.03 b-d	14.78 cd	52.83 bc	large كبير	
13.11 a	2.00 a	4.58 ab	15.79 ab	55.75 ab	small صغير	2.5
10.28 b	1.39 b	3.75 cd	14.83 cd	53.83 bc	large كبير	
11.33 ab	1.67 ab	4.33 a-c	15.25 bc	55.65 ab	small صغير	5
11.83 ab	1.44 b	4.92 a	16.08 a	58.18 a	large كبير	
9.81 c	1.65 a	3.58 c	14.60 b	52.36 c	0	المتوسط العام للهيومك General effect of humic acid
11.06 b	1.71 a	4.18 b	15.01 b	54.24 b	2.5	
12.47 a	1.72 a	4.75 a	15.93 a	56.97 a	5	
11.07 a	1.89 a	4.01 a	14.98 a	53.16 b	small صغير	المتوسط العام للحجم General effect of cell volume
11.15 a	1.50 a	4.34 a	15.39 a	55.89 a	large كبير	

\* المتوسطات المشتركة بالحروف الأبجدية نفسها ولكل عامل على حدا. والتداخلات الثنائية. لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

Means of the same alphabet and each factor separately. And bilateral interactions. Not significantly different from each according to Duncan polynomial test at the 0.05 level of probability.

الجدول (7): تأثير حامض الهيومك وحجم أوعية الشتل ومعاملات التداخل فيما بينها في التحليل الكيميائي لعنصري النيتروجين والبروتين للهانة ولموسم النمو 2011/2010.

Table (7): Effect of humic acid and cell volume contained, and th interaction in the chemical analysise for nitrogen and protein.

% للبروتين في الأوراق الداخلية % protein/inner leaves	% للبروتين في الأوراق الخارجية % protein / outer leaves	% للنيتروجين الممتص في الأوراق الداخلية % nitrogen total /inner leaves	% للنيتروجين الممتص في الأوراق الخارجية %nitrogen total / outer leaves	% للنيتروجين الكلي في الأوراق الداخلية % nitrogen total /inner leaves	% للنيتروجين الكلي في الأوراق الخارجية % nitroge total /outer leaves	حجم الأوعية Cells volume	حامض الهيومك مل/لتر Humic acid m/l
14.06 bc	11.81 c	2.25 bc	189 c	4.50 bc	3.78 c	small صغير	0
15.45 a-c	14.93 b	2.47 a-c	2.39 b	4.94 a-c	4.78 b	large كبير	
17.01 ab	17.35 ab	2.72 ab	2.78 ab	5.44 ab	5.78 a	small صغير	2.5
13.19 c	11.23 c	2.11 c	1.81 c	4.11 c	3.61 c	large كبير	
16.32 ab	17.19 ab	2.61 ab	2.75 ab	5.22 ab	5.50 ab	small صغير	5
17.71 a	18.23 a	2.83 a	2.92 a	5.67 a	5.89 a	large كبير	
13.63 b	11.52 b	2.18 b	1.85 b	4.31 b	3.69 c	0	المتوسط العام للهيومك General effect of humic acid
15.89 a	16.06 a	2.54 a	2.57 a	5.08 a	5.14 b	2.5	
17.36 a	17.79 a	2.78 a	2.85 a	5.56 a	5.83 a	5	
15.51a	14.69 a	2.48 a	2.35 a	4.96 a	4.78 a	small صغير	المتوسط العام للحجم General effect of cell volume
15.74 a	15.55 a	2.52 a	2.49 a	5.00 a	5.00 a	large كبير	

\* المتوسطات المشتركة بالحروف الأبجدية نفسها ولكل عامل على حدا. والتداخلات الثنائية. لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

Means of the same alphabet and each factor separately. And bilateral interactions. not significantly different from each according to Duncan polynomial test at the 0.05 level of probability.

## EFFECT OF HUMIC ACID AND TRANSPLANTING CONTAINER SIZE ON GROWTH, QUANTITY AND QUALITY YIELD OF PLANT CABBAGE

Khaleda Abdullah Omar  
Horticulture Sciences and Landscape Design, College of Agriculture and Forestry,  
Mosul University, Iraq  
E-mail: [Alsawaf\\_86@yahoo.com](mailto:Alsawaf_86@yahoo.com)

Ahmed Faris Al-Sawaf

### ABSTRACT

The experiment was carried out at the field of During the growing season of 2010 – 2011 .The aim was to study the effect of humic acid with threes concentration (0, 2.5 and 5 ml/litter) and two transplanting container size (7 , 10 cm) and the interaction treatments growth , quantity and quality yield of cabbage, The experiment design was arranged according to R.C.B.D with three replicates The results showed that adding humic acid with 5 ml/Litter caused significant increase in the growth parameters (the number of external leaves, chlorophyll percentage , leaf area , the Fresh weight for external and internal leaf , the percentage of dry matter for internal leaves). Meanwhile the big size of transplanting container caused a significant increase in the percentage of dry matter in the external leaves. The interaction treatment between the addition of humic acid with 5 ml/Litter and the big transplanting container size caused the best growth in the leaves , roots and added the highest production 34.23 T/ha.

Keywords: Plant Cabbage, Humic Acid, Transplanting Container Size

Received: 2/5/2012, Accepted: 8/3/2013.

### المصادر

- الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله، (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- محمد، عبد العظيم كاظم، (1985). التجارب العملية في فسلفة النبات، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جمهورية العراق.
- مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول، (1989). إنتاج الخضراوات. الجزء الأول. جامعة الموصل-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جمهورية العراق.
- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله، (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جمهورية العراق.
- Anonymous (1980). Official Method of Analysis of Association of Agriculture Chemist, Washington, D.C., pp. 1015 .
- Anonymous SAS. (1996). Statistical Analysis System. SAS Institute. Inc. Cary NC. 27511. USA.
- Black, C.A. (1965). Methods Of Soil Analysis. Part 2. American. Soc. of Agron. Inc. USA.
- David Handley , S C. Phatak and J. Van Staden (2002). Transplant size and sowing data for cucumbers. Mark Hutton, *Veegetable Specialist Highmoor farm 4(4): 291-296.*

- Goatley, J.M. Jr. and R.E. Schmidt, (1990). Anti-senescence activity of chemicals applied to Kentucky bluegrass. *Journal American society Horticulture Science*, 115:57-61.
- Hall, M.R. (1989). Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon. *HortScience* 24:771-773.
- Lee, Y.S. and R.J. Bartlette. (1976). Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Science, American Journal*. 40:876-879.
- Marsh, D.B. and K.B. Paul. (1988). Influence of container type and cell size on cabbage transplant development and field performance. *Horticultural Science* 23:310-311.
- Salman, S.R. ; S.D.A Bou-Hussein, A.M.R.A Del-M Awgoud and M.A.E.L.Nemr (2005). Fruit yield and quality of watermelon as affected by Hybrids and Humic Acid Application. *Journal Applied Science Research*. 1(1):51-58.
- Schmidt, R.E., (1990). Employment of biostimulants and iron for enhancement of turfgrass growth and development. *Proceeding of 30<sup>th</sup> Virginia Turfgrass Conference*.
- Senn, T. L. and Alta R. Kingman, (1973). A Review Of Humic Acid. Research Series No. 145, S. C. Agricultural Experiment Station, Clemson, South Carolina.
- Shehata, S.A. and M.A. El-helaly (2010). Effect of compost, humic acid and amino acids on yield of snap beans. *Journal Of Horticultural Science and Ornamental Plants*, 2(2): 107-110.
- Yousif,. Kurdistan Hassan. (2011). Effect Of Humic Acid, Biofertilizer (EM-1) and Application Methods On Growth, Flowering and Yield Of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). Master in Agricultur, University of Duhok, Kurdistan Region Iraq.