مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2015) المجلد (31) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 159-169

استجابة البصل للرش الورقي بمستخلص أعشاب البحر وحمض الجبريليك عند مستويات مختلفة من الري

روعة البيبلي[1] و بسام أبو ترابي[2]
وموفق جبور[3] و رمزي مرشد[4]

الملخَص

نفذت التجربة في كلية الزراعة-جامعة دمشق في الموسم الزراعي 2012-2013 لدراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص أعشاب البحر بتركيز 5 و10 غ/ل، وحمض الجبريليك (GA_3) بتركيز 50 و100 ppm في نمو البصل البلدي الأحمر وإنتاجه عند مستويات ري مختلفة (100 و75 و50 % من السعة الحقلية). زرعت أبصال القزح في أصص بلاستيكية، ورشت النباتات عند وصولها لمرحلة 3-4 أوراق بمعاملات الرش الورقي بمعدل مرة كل أسبوعين حتى اكتمال النمو الخضري. طبقت مستويات الري عند وصول النباتات مرحلة 6-7 أوراق حقيقية واستمرت لمدة 20 يوما. أدت معاملات الرش الورقي لتخفيف الآثار السلبية الناجمة عن تطبيق مستويات الري الأخفض وأسهمت بتحسين النمو والإنتاج. أدى الرش بالتراكيز الأعلى من مستخلص أعشاب البحر وGA_3 لزيادة معنوية في طول النبات (34.52، 34.71 سم، على التوالي) والمساحة الورقية (234.46، 239.64 سم^2)، ومتوسط وزن البصلة (49.84، 49.90 غ)، ونسبة المادة الجافة (21.78، 21.84%)، وكفاءة استعمال الماء (3.414، 3.562 غ/ل) مقارنة مع الشاهد (31.81 سم، 202.03 سم^2، 38.71 غ، 20.16 %، 2.650 غ/ل).

الكلمات المفتاحية: البصل، أعشاب البحر، GA_3، الرش الورقي، مستويات الري.

[1] طالبة دكتوراه، [2] أستاذ مساعد، [4] مدّرس، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
[3] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث البستنة، دمشق، سورية.

Response of onion to foliar spray with seaweed extract and GA at different irrigation levels

Babilie, R. [(1)], B. Abu Trabi[(2)], M. Jbour[(3)] and R. Murshed[(4)]

Abstract

Yhis study was investigated at Agriculture Faculty of Damascus university during the agricultural season of 2012/2013 in order to determine the effect of foliar spray with seaweed extract (5 and 10 g/l) and GA_3 (50 and 100 ppm) on the growth and production of local red onion (Baladi) at different levels of irrigation (100, 75, and 50% of field capacity). Onion bulblets were planted in pots and plants were treated when they had 3-4 leaves and every two weeks until full vegetative growth. Water supply levels were applied at the stage of 6-7 leaves for 20 days. Foliar treatments reduced the adverse effect of water deficit and enhanced growth and production. High concentrations of seaweed extract and GA_3 increased significantly plant length (34.52, 34.71 cm, respectively), leaf area (234.46, 239.64 cm^2), bulb weight (49.84, 49.9g), dry matter content (21.78, 21.84%) and water use efficiency (3.414, 3.562 g/l) compared to control (31.81 cm, 202.03 cm^2, 38.71g, 20.16%, and 2.650 g/l).

Keywords: Onion, Seaweed, GA_3, Foliar spray, Irrigation levels.

[(1)]Ph.D student, [(2)] Associate Prof. [(4)] Assistant Prof., Dept. Hort. Sci., Fac. Agric., Univ. Damascus, Syria.
[(3)]General Commission for Scientific Agricultural Research, Administration of Horticulture Research, Syria.

المقدمة

يعد البصل .*Allium Cep*a L العائد للفصيلة الزنبقية Alliaceae (Andreev، 2003) أحد أهم المحاصيل الزراعية في سورية. بلغت المساحة المزروعة بالبصل الجاف عام 2012 /4196/ هكتارا بمتوسط إنتاجية (15314 كغ/هكتار). يسعى الباحثون لتحسين الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، وقد وجد بأن استخدام الرش الورقي ببعض منظمات النمو ومنها حمض الجبريليك قد أسهم في تحفيز نمو النباتات وزيادة إنتاجيتها خصوصاً تحت ظروف الإجهاد البيئي (Abdul Hye وزملاؤه، 2002). بيّن عباس وصالح (2010) أن الزيادة المعنوية في طول نبات البصل والمساحة الورقية عند الرش الورقي بمحلول GA_3 (100 ppm) ناجمة عن دوره بتحفيز انقسام الخلايا واستطالتها، وأوضح آخرون أن هذه المعاملة أسهمت بزيادة النمو الخضري للبصل التي أدت بدورها لزيادة الإنتاجية (Deotale وزملاؤه، 1998). إلا إن المخاوف المرافقة لاستخدام منظمات النمو المتمثلة بآثارها البيئية والصحية وتكاليفها العالية يعدّ حافزاً للبحث عن بدائل طبيعية آمنة صحياً وبيئياً، ومن أهمها مستخلصات الأعشاب البحرية التي تحتوي على العناصر الغذائية والمواد المشجعة للنمو مثل السايتوكينينات والأوكسينات وغيرها (Spinelli وزملاؤه، 2009). مثل هذه المستخلصات لها دور مهمّ في تنظيم مكونات الخلية وزيادة تحمل النباتات للإجهادات (Yan، 1993). على الرغم من وجود العديد من الدراسات حول استخدام هذه المستخلصات لكن معظمها لم يتناول محصول البصل. فقد وجد الجبوري (2009) أن الرش بمستخلصي أعشاب البحر (Sea Mino و Sea force) قد أسهم بزيادة طول نبات الخيار والحصول على أعلى إنتاجية، كذلك حصل Zodape وزملاؤه (2008) عند رش الباميا بمستخلص الأعشاب البحرية بتركيز 2.5% على زيادة معنوية في الإنتاجية بنسبة 20.47% وفي طول النباتات بنسبة 31.77% وفي عدد الثمار/النبات بنسبة 37.45% بالمقارنة مع الشاهد. كذلك بيّن Nour وزملاؤه (2010) أن رش نباتات البندورة بمستخلص أعشاب البحر Algifert بتركيز 2 غ/ل أسهم بزيادة الإنتاجية وعدد الثمار/نبات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة N-P-K. بينما أوضح عبد الرحمن (2011) أن رش نباتات البندورة بمستخلص الأعشاب البحرية (الجامكس) أسهم في زيادة المساحة الورقية وطول الساق والنسبة المئوية للمادة الجافة ومحتوى الثمار والمجموع الخضري من N-P-K-Ca.

هدفت الدراسة إلى مقارنة تأثير المستخلصات الطبيعية وحمض الجبريليك الصناعي عند تراكيز مختلفة في نمو نبات البصل وإنتاجيته، وتحديد تأثير المستخلصات الطبيعية وحمض الجبريليك الصنعي في مدى تحمل نبات البصل للإجهاد المائي.

مواد البحث وطرائقه

نفذت التجربة في كلية الزراعة–جامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2012-2013 باستخدام صنف البصل المحلي الأحمر المحسن، إذ زرعت أبصال القزح في شهر آذار. وضمت القطعة التجريبية 9 أصص (15×15 سم) (كل أصيص يحتوي على نبات واحد) لدراسة تأثير خمس معاملات للرش الورقي:

الماء المقطر بوصفه شاهداً، ومستخلص أعشاب البحر التجاري بتركيزين 5 و10 غ/ل (علماً أن المستخلص المستخدم هو الغارين من إنتاج شركة Green Has Italia ويحتوي 90 % أعشاب البحر البنية، مرخص من قبل CAAE ومقرها أسبانيا بصلاحيته للاستخدام في الزراعة العضوية)، وحمض الجبريليك بتركيزين 50 و100 ppm.

تم تطبيق الرش الورقي بمعدل رشة واحدة كل أسبوعين وذلك بعد الإنبات بمدة 20 يوما (مرحلة 3-4 أوراق حقيقية) وحتى وصول النباتات إلى مرحلة النمو الخضري الأعظمي وبدء انتقال المواد الغذائية نحو الأبصال. تم تطبيق معاملات الرش السابقة عند ثلاثة مستويات من الري (100 بوصفه شاهدا، 75 و50 % من السعة الحقلية)، استمر تطبيق مستويات الري لمدة 20 يوما اعتباراً من مرحلة 6-7 أوراق حقيقية (40 يوم بعد الإنبات)، وبالتالي تم تنفيذ رشتين قبل تطبيق معاملات الري ورشة في أثنائها، ورابعة بعد الانتهاء منها.

المؤشرات المدروسة: تم أخذ القراءات التالية بعد اكتمال نمو المجموع الخضري وتطبيق معاملات الرش الورقي بأسبوع.

أ- طول النبات (سم): متوسط طول النبات من نقطة اتصال الساق بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية.

ب- المساحة الورقية (سم^2): وفق معادلة Gamiely وزملاؤه (1991) الخاصة بورقة البصل الأنبوبية:

المساحة الورقية/سم^2 = 1.83-93.1 × طول الورقة + 38.6 × محيط الورقة على مسافة 25% من قاعدتها × عدد أوراق النبات (إذ تم حساب محيط الورقة بشريط من ورقة مليمترية).

ج- متوسط وزن البصلة (غ): مجموع وزن أبصال القطعة التجريبية بعد قلعها بأسبوع/عدد النباتات.

د- النسبة المئوية للمادة الجافة للأبصال (%): إذ تم أخذ عدة قطع متماثلة من الأبصال لكل معاملة ووزنت ثم جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة من 110م°

لمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن (الصحاف، 1989) وبعدها تم وزنها وحسبت النسبة المئوية من المعادلة التالية:

النسبة المئوية للمادة الجافة = (الوزن الجاف للأبصال/الوزن الرطب للأبصال)× 100

هـ- كفاءة استعمال الماء الحقلي (غ/ل): وتم حسابها وفق Cracium (1996)

$$WUE_f = Y/WA$$

إذ: WUE_f تمثل كفاءة استعمال الماء الحقلي (غ/ل)، Y تمثل إنتاج النباتات من الأبصال (غ)، WA تمثل كمية ماء الري المضافة للنباتات خلال كامل الموسم (ل).

التحليل الإحصائي: نفذت التجربة باستخدام التصميم العاملي (5 معاملات رش × 3 مستويات ري) في تسعة مكررات. حللت النتائج وفق تحليل التباين ANOVA باستخدام البرنامج الإحصائي MSTAT-C واستخدمت قيمة أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة المتوسطات عند مستوى 5 % للتجارب الحقلية وعند مستوى 1% للتجارب المخبرية.

النتائج والمناقشة

طول النبات والمساحة الورقية: بينت النتائج حدوث زيادة معنوية في متوسط طول النبات عند الرش بمستخلص أعشاب البحر وGA_3 بغض النظر عن مستويات الري (جدول 1). لقد وصل متوسط طول النبات إلى 34.52 و34.71 سم عند الرش بأعشاب البحر بتركيز 10غ/ل وGA_3 100 ppm بفروق معنوية عن بقية المعاملات. تتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليها الجبوري (2009) برش نبات الخيار بمستخلص الأعشاب البحرية، ومع زيادة ارتفاع فول الصويا نتيجة تطبيق GA_3 (Deotale وزملاءه، 1998). بالنسبة إلى مستويات الري المطبقة نلاحظ تفوق المستوى 100% من السعة الحقلية معنوياً (35.22 سم) على المستويين 75 و50% (33.33 و32.03 سم، على التوالي). بالنسبة إلى التفاعل بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري فلم يكن معنويا. يمكن أن نلاحظ من الجدول أن معاملة أعشاب البحر بتركيز 10غ/ل والجبريلين 100 ppm أدّت دوراً مهماً في التغلب على الأثر السلبي الناجم عن انخفاض مستوى مياه الري، وربما يعود ذلك لدور الجبريلين في زيادة انقسام واستطالة الخلايا (Mukhtar وSingh، 2006) وغنى مستخلص أعشاب البحر ببعض الهرمونات النباتية المهمة كالأوكسين والجبريلين والسيتوكينين (Jensen، 2004)، ولاسيما أن الإجهاد المائي ينعكس سلباً في تثبيط معدل انقسام واستطالة الخلايا وقلة الامتصاص والنقل وبالتالي قلة ارتفاع النبات (Soleimanzadeh وزملاؤه، 2010).

الجدول (1) تأثير معاملات الرش الورقي في متوسط طول النبات (سم) عند مستويات ري مختلفة.

معاملات الرش	مستويات الري			متوسط معاملات الرش
	% **100**	% **75**	%**50**	
الشاهد	34 [bc]	31.56 [e]	29.88 [f]	**31.81** [C]
أعشاب البحر 5غ/ل	35.19 [ab]	4.33 [cd]	31.19 [ef]	**33.27** [B]
أعشاب البحر 10غ/ل	**36.17** [a]	**34.06** [bc]	**33.31** [cd]	**34.52** [A]
ppm 50 GA_3	34.25 [bc]	33.31 [cd]	32.38 [de]	**33.31** [B]
ppm 100 GA_3	**36.50** [a]	**34.25** [bc]	**33.38** [cd]	**34.71** [A]
متوسط مستويات الري	**35.22** [A]	**33.33** [B]	**32.03** [C]	
$LSD_{0.05}$ مستويات الري	0.695			
$LSD_{0.05}$ معاملات الرش	0.897			
LSD0.05 معاملات الرش× مستويات الري	1.553			

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.05).

بالنسبة إلى لمساحة الورقية للنباتات، فقد زاد هذا المؤشر بالرش بمستخلص أعشاب البحر 10غ/ل وGA_3 100 ppm معنوياً عنها في النباتات المعاملة بالتراكيز الأقل من الأعشاب البحرية (5 غ/ل) وGA_3 (50 ppm) (جدول 2). بينما تميزت معاملة الشاهد بأصغر مساحة ورقية وبفروق معنوية عن جميع معاملات الرش. تتفق هذه النتائج مع ما وجده عباس وصالح (2010) إذ ازدادت المساحة الورقية للبصل برش GA_3 بتركيز 100 ppm الذي له دور بتحفيز انقسام الخلايا واستطالتها (Salisbury وRoss، 1992). كذلك توافقت نتائج هذا البحث مع نتيجة رش مستخلصات أعشاب البحر على الفاصولياء (Abou El-yazied وزملاؤه، 2012)، والذي يمكن أن يعزى لمحتواها العالي من السيتوكينين وحمض الساليسيك وحمض الهيومك ومنظمات نمو نباتية أخرى التي تسبب زيادة تطور المجموع الجذري والخضري، وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات، وما لذلك من دور في زيادة مقاومة النباتات للإجهاد والجفاف (O'Dell، 2003).

كما سجلت فروق معنوية بين مستويات الري المطبقة، إذ تفوق المستوى 100% من السعة الحقلية معنوياً بأكبر مساحة ورقية (253.38 سم^2) وبفروق معنوية عن المستويين 75 و50% (218.20 وَ198.20 سم^2، على التوالي)، ويرجح أن سبب هذا الانخفاض في المساحة الورقية يعود لنقص الماء الذي يحد من استطالة الساق واتساع الورقة (Borrell وزملاؤه، 2000). أما تأثير التفاعل بين المعاملات المختلفة من الرش والري لم يكن معنوياً. لكن أظهرت النتائج أهمية معاملات الرش بالمستخلصات ولاسيما التراكيز العالية منها (10غ/ل، 100 ppm) في زيادة المساحة الورقية لنباتات البصل بوجود إجهاد ناتج عن انخفاض مستوى الري.

الجدول(2) تأثير معاملات الرش الورقي في المساحة الورقية (سم^2) عند مستويات مختلفة من الري.

معاملات الرش	مستويات الري			متوسط معاملات الرش
	% 100	% 75	%50	
الشاهد	234 cd	195.6 g	176.5 h	**202.03 C**
أعشاب البحر 5غ/ل	249.2 b	209.5 ef	193.6 g	**217.47 B**
أعشاب البحر 10غ/ل	**269 a**	**231.2** d	**203.2** fg	**234.46 A**
ppm 50 GA_3	247.5 bc	217.4 e	202.9 fg	**222.63 B**
ppm 100 GA_3	**267.1 a**	**237.2** bcd	**214.6** ef	**239.64 A**
متوسط مستويات الري	**253.38 A**	**218.20 B**	**198.20 C**	
$LSD_{0.05}$ مستويات الري	6.073			
$LSD_{0.05}$ معاملات الرش	7.840			
LSD0.05 معاملات الرش× مستويات الري	13.58			

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.05).

متوسط وزن البصلة (غ): أظهرت النتائج أن معاملات الرش الورقي كافة أدت لزيادة معنوية في متوسط وزن البصلة بالمقارنة مع الشاهد كما أنها أسهمت في زيادة متوسط وزن البصلة ضمن كل مستوى من مستويات الري بمقدار متماثل إذ لم يكن تفاعل معاملات الرش ومستويات الري معنوي (جدول 3)، فقد تراوح متوسط وزن البصلة عند رش GA_3 ما بين 47.52غ أدناه إلى 49.90غ أعلاه مقارنة بالشاهد (38.71 غ). تتوافق هذه النتائج مع الزيادة في متوسط وزن البصلة التي وجدها شكر (2010) برش GA_3 بتركيز 100 ppm مسوغاً ذلك بدوره في زيادة مرونة الجدر الخلوية وبالتالي استطالة الخلايا وتحفيز نموها واتساعها، كما تنسجم مع ما أوضحه خليل وَهدو (2011) بأن رش أوراق نبات الفاصولياء بمستخلص الأعشاب أدى لزيادة معنوية في الإنتاجية الكلية.

الجدول(3) تأثير معاملات الرش الورقي في متوسط وزن البصلة(غ)عند مستويات مختلفة من الري.

معاملات الرش	مستويات الري			متوسط معاملات الرش
	% 100	% 75	%50	
الشاهد	43.19 de	38.74 ef	34.20 f	**38.71 B**
أعشاب البحر 5غ/ل	49.83 ab	47.83 bcd	45.42 bcd	**47.69 A**
أعشاب البحر 10غ/ل	**53.01** a	**49.68** abc	**46.83** bcd	**49.84 A**
ppm 50 GA_3	49.92 ab	47.56 bcd	45.08 cd	**47.52 A**
ppm 100 GA_3	**53.41** a	**49.61** abc	**46.67** bcd	**49.90 A**
متوسط مستويات الري	**49.87 A**	**46.69 B**	**43.64 C**	
$LSD_{0.05}$ مستويات الري	2.100			
$LSD_{0.05}$ معاملات الرش	2.711			
LSD0.05 معاملات الرش× مستويات الري	4.695			

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.05).

هذا وتميز متوسط وزن البصلة عند مستوى الري 100% من السعة الحقلية بزيادة معنوية (49.87 غ) عنه عند المستويين 75 و50% (46.69 و43.64 غ، على التوالي). كان للرش الورقي بمستخلص أعشاب البحر وGA_3 (وخاصة التركيز المرتفع) دور واضح في زيادة وزن البصلة بحالة الري المثالي وتعويض الفقد بوزن البصلة الناجم عن انخفاض مستويات الري، إذ يحتوي مستخلص الأعشاب علىBetaine التي تعدّ مصدر للنتروجين في التراكيز القليلة ومنظم للأسموزية في التراكيز العالية مما قد يفسر دورها في زيادة مقاومة النبات الجفاف (Morales-Payan و Norrie، 2010).

نسبة المادة الجافة %: ازدادت نسبة المادة الجافة عند تطبيق الإجهاد المائي بمستوييه (50 و75 %) وبفروق معنوية (21.87، 21.38 %، على التوالي) عن مستوى الري المثالي (20.42 %)، كما أدى الرش الورقي بدوره لزيادة نسبة المادة الجافة في الأبصال عند كافة مستويات الري المطبقة (جدول 4). لكن العلاقة المتبادلة بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري كانت غير معنوية، مع ملاحظة أهمية الزيادة في نسبة المادة الجافة عند الرش بالمستخلصات ولاسيما عند مستويات الري المنخفضة.

وصلت نسبة المادة الجافة إلى (21.78 و21.84 %) عند الرش الورقي بأعشاب البحر بتركيز 10 غ/ل وGA_3 بتركيز 100 ppm وبفروق معنوية عن الشاهد (20.16 %)، في حين كانت الزيادة غير معنوية للتراكيز الأقل. وهذا يوافق الزيادة في نسبة المادة الجافة في ثمار الفريز عند رش النباتات بمستخلص الأعشاب التجاري الألجرين (طه، 2008) وفي الفاصولياء الفرنسية عند رش النباتات بـ GA_3 تركيز 100 ppm (Gabal وزملاؤه، 1990). ربما يعزى ذلك لأهمية استخدام الهرمونات النباتية برفع مقاومة النباتات لإجهاد الجفاف إذ بيّن El-Meleigy وزملاؤه (1999) أن رش GA_3 أو غيرها من الهرمونات على نباتات الفاصولياء والقرع والذرة المجهدة أعطت نتائج مهمة من إذ النمو والتطور.

الجدول(4) تأثير معاملات الرش الورقي في نسبة المادة الجافة(%)عند مستويات مختلفة من الري.

معاملات الرش	مستويات الري			متوسط معاملات الرش
	% 100	% 75	%50	
الشاهد	18.64 ^{b}	20.54 ^{ab}	21.30 ^{a}	**20.16** ^{B}
أعشاب البحر 5غ/ل	20.42 ^{ab}	21.24 ^{a}	21.76 ^{a}	**21.14** ^{AB}
أعشاب البحر 10غ/ل	21.07 ^{a}	21.90 ^{a}	22.36 ^{a}	**21.78** ^{A}
ppm 50 GA_3	20.76 ^{a}	21.12 ^{a}	21.73 ^{a}	**21.20** ^{AB}
ppm 100 GA_3	21.19 ^{a}	22.10 ^{a}	22.22 ^{a}	**21.84** ^{A}
متوسط مستويات الري	**20.42** ^{B}	**21.38** ^{A}	**21.87** ^{A}	
$LSD_{0.01}$ مستويات الري	0.928			
$LSD_{0.01}$ معاملات الرش	1.198			
LSD0.01 معاملات الرش× مستويات الري	2.074			

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.01).

كفاءة استعمال الماء الحقلي (غ/ل): أظهرت النتائج أن معاملات الرش الورقي أسهمت بزيادة معنوية في كفاءة استعمال الماء المضاف وأعطت التراكيز الأعلى تأثيراً أوضح، إذ بلغ معدل كفاءة استعمال الماء الحقلي (3.562 و 3.414 غ/ل) عند الرش بـ GA_3 بتركيز 100 ppm وأعشاب البحر 10غ/ل وبفروق معنوية عن الشاهد (2.650 غ/ل) (جدول 5). بالمقابل لم يكن لمستويات الري المدروسة أثر كبير في هذه الصفة.

الجدول (5) تأثير الرش الورقي عند مستويات مختلفة من الري في كفاءة استعمال الماء غ/ل.

معاملات الرش	مستويات الري			متوسط معاملات الرش
	% 100	% 75	%50	
الشاهد	2.585 ^{c}	2.620 ^{c}	2.744 ^{c}	**2.650** ^{C}
أعشاب البحر 5غ/ل	3.271 ^{ab}	3.270 ^{ab}	3.363 ^{ab}	**3.301** ^{B}
أعشاب البحر 10غ/ل	3.378 ^{ab}	3.396 ^{ab}	3.468 ^{ab}	**3.414** ^{AB}
ppm 50 GA_3	3.280 ^{ab}	3.251 ^{b}	3.338 ^{ab}	**3.290** ^{B}
ppm 100 GA_3	3.509 ^{ab}	3.573 ^{ab}	3.603 ^{a}	**3.562** ^{A}
متوسط مستويات الري	**3.205** ^{A}	**3.222** ^{A}	**3.303**^{A}	
$LSD_{0.05}$ مستويات الري	0.157			
$LSD_{0.05}$ معاملات الرش	0.203			
LSD0.05 معاملات الرش× مستويات الري	0.351			

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.05).

وبالرغم من كون التفاعل غير معنوي بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري إلا أن معاملات الرش بحمض الجبريليك ومستخلص أعشاب البحر بخاصة التراكيز المرتفعة ساعدت في زيادة كفاءة استعمال الماء ولاسيما مع انخفاض مستوى الري، وبالتالي تعويض نقص الإنتاجية وتحسينها. ربما يُفسر ذلك بالنتائج السابقة الذكر التي تبين زيادة المساحة الورقية، وما بينته بعض الدراسات حول دور الرش الورقي بزيادة تنظيم مكونات الخلية (Yan، 1993) وزيادة مطاطية الجدران الخلوية (Dumbroff وMarshal، 1999). بالمحصلة فإن المؤشرات المدروسة تبين التأثير الإيجابي لمعاملات الرش الورقي في زيادة نمو نبات البصل وإنتاجه، وتقليل الآثار السلبية للإجهاد المائي، كما أسهمت برفع كفاءة استعمال الماء من قبل النبات. إضافة إلى ذلك، فقد كان تأثير مستخلص الأعشاب البحرية بوصفه مادة طبيعية بنفس أهمية تأثير منظمات النمو المصنعة كيميائياً بتكاليف عالية، وهذا يجعلها مرشحة للاستخدام على نطاق واسع مستقبلاً.

المراجع References

الجبوري، محمد عبد الله أحمد موسى. 2009. تأثير حامض الهيومك والأعشاب البحرية في نمو وإزهار وحاصل الخيار *Cucumis sativus* L.. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت، جمهورية العراق.

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

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2010. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.

خليل، عبد المنعم سعد الله، والياس خضر هدو. 2011. تأثير استخدام مستخلصات الثوم وجذور السوس والألجرين في نمو وحاصل الفاصوليا الخضراء. المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة، جامعة تكريت، 26-27 نيسان.

شكر، ضياء عبد الستار. 2010. أثر منظمات النمو النباتية في الصفات الفيزياوية والكيمياوية لأوراق وثمار نبات الباذنجان، مجلة ديالى للعلوم، 6 (4): 287-297.

طه، شلير محمود. 2008. تأثير الرش بحامض الجبريليك والسايكوسيل وبثلاثة مستخلصات من الأعشاب البحرية في بعض صفات النمو الخضري والزهري ومكونات الحاصل لصنفين من الشليك، أطروحة دكتوراه، جامعة صلاح الدين.

عباس، عماد داود، وسيروان حسن صالح. 2010. تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريلين (GA_3) على بعض صفات النمو والحاصل لنبات البصل *Allium Cepa* L.، مجلة ديالى للعلوم، 7(2):1-14.

عبد الرحمن، حارث برهان الدين.2011. تأثير نظام الري ومصدر التغذية في النمو والإنتاجية والأضرار الفسلجية والمحتوى المعدني لهجينين من الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill). أطروحة دكتوراه كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

Abdul Hye, M., M. S. Haque and M. Abdul Karim. 2002. Influence of growth regulators and their time of application on yield of onion, Pakistan Journal of Biological Sciences 5(10): 1021-1023.

Abou El-Yazied, A., A. M. El-Gizawy, M. I. Ragab and E. S. Hamed. 2012. Effect of seaweed extract and compost treatments on growth, yield and quality of snap bean. Journal of American Science 8(6): 1-20.

Andreev, U.M .2003. Production of vegetables, Academia Moscow 256p.

Borrell, A.K., G.L. Hammer and R.G. Henzel. 2000. Does maintaining green leaf area in sorghum improve yield under drought. III-Dry matter production and yield. Crop Sci. 40: 1037-1048.

Cracium, M. C. 1996. Water and nitrogen use efficiency under limited water supply for maize to increase land productivity. In: nuclear techniques to assess irrigation schedules for field crops. IAEA. TECDOC-888. 203–210.

Deotale, R. D., V. G. Maske, N. V. Sore, B. S. Chimurkar and A. Z. Yerne. 1998. Effect of GA_3 and NAA on morpho-physiological parameters of soybean, J. Soils and Crops 8: 91-94.

Dumbroff, E.B. and J.G. Marshal. 1999. Turgor regulation via cell wall adjustment in while spruce. Plant. Physiol. 119: 313-320.

El-Meleigy E., R. Hassanein and D. Abd-el-Kader. 1999. Improvement of drought tolerance in Arachis hypogeal plants by some growth substances .1. Growth and productivity. Bull. Fac. Sci. Assiut Univ. 28(1-D): 159-185.

Gabal, G. M., G. Oben and R. Marcell. 1990. Effect of GA_3 on morpho-physiological characters and yield of kidney beans (*Phasellus vulgaris* L.), J. Agron. Crop Sci. 160: 94-101.

Gamiely, S., W. M. Randle, H. A. Mills and D.A. Smittle. 1991. A rapid and nondestructive method for estimating leaf area of onions, Hort. Science 26(8): 1061-1063.

Jensen, E. 2004. Seaweed: fact or fancy. Published by moses the Midwest organic and sustainable education. From the broad Caster. 12(3): 164-170.

Morales-Payan, J. P. and J. Norrie. 2010. Accelerating the growth of Avocado (*Persea americana*) in the nursery using a soil applied, commercial extract of the brown alga *Ascophyllum nodosum*. XX International Sea-weed Symposium. p.189.

Mukhtar, F. B. and B. B. Singh. 2006. Influence of photoperiod and gibberellic acid (GA_3) on the growth and the flowering of cowpea (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp). Journal of Food, Agriculture & Environment, 4(2): 201-203.

Nour, K. A. M., N. T. S. Mansour and W. M. Abd El-Hakim. 2010. Influence of foliar spray with seaweed extracts on growth, setting and yield of tomato during summer season. J. Plant Production. Mansoura University. 1(7): 961-976.

O'Dell, C. 2003. Natural plant hormones are bio-stimulants helping plants develop higher plant antioxidant activity for multiple benefits,Virginia vegetable, Small Fruit and specially crops. 2(6): 412–418.

Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. Plant Physiology. Fourth edition. Wadsworth, Belmont, California, USA. 337-407.

Soleimanzadeh, H., D. Habibi, M. R. Ardakani, F. Paknejad and F. Rejali. 2010. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to drought stress under different potassium levels. World Applied Science Journal. 8(4): 443-448.

Spinelli, F., F. Giovanni, N. Massimo, S. Mattia and C. Guglielmo. 2009. Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of alternate bearing in apple trees. J. Hort. Sci. Biotechn. 17(1): 131-137.

Yan, J. 1993. Influence of plant growth regulators on turf grass polar lipid composition, tolerance to drought and saline stresses, and nutrient efficiency. Ph. D. Dissertation. CSES, Virginia Tech.

Zodape, S.T., J. S. Kawarkhe, J. S. Patolia and A. D. Warade. 2008. Effect of liquid seaweed fertilizer on yield and quality of okra. Journal of Sci. and Industrial Research 67: 1110-1117.

Received	**2014/12/16**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2014/06/04**	**قبول البحث للنشر**