

## تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس وحمض الجبريليك في نمو نبات البصل تحت ظروف الإجهاد المائي

روعة البيبلي<sup>1</sup>، بسام أبو ترابي<sup>2</sup>، موفق جبور<sup>1</sup>، رمزي مرشد<sup>2</sup>

### ملخص

نفذت التجربة بهدف دراسة تأثير الرش بمستخلص العرقسوس تركيز 5 و 10 غ/ل وحمض الجبريليك 50 و 100 جزء في المليون، مقارنة بالرش بالماء المقطر كشاهد على نمو البصل البلدي، وذلك عند ثلاث مستويات ري (50، 75، و 100 % من السعة الحقلية) في الموسم الزراعي 2012-2013. زرعت أبحاث القزح في الأصص، وتم الرش عند وصول النباتات لمرحلة 3-4 أوراق حقيقية وبمعدل رشة كل أسبوعين حتى اكتمال النمو الخضري، وطبق الإجهاد المائي عند وصول النباتات لمرحلة 6-7 أوراق حقيقية ولمدة 20 يوم. أظهرت النتائج أن معاملة الرش بالعرقسوس وحمض الجبريليك أدت لزيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة. أدى خفض مستوى الري إلى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل، ووزن البصلة، لكنه أسهم بالمقابل في زيادة تركيز البرولين، ونسبة المادة الجافة، والمواد الصلبة الذائبة الكلية. لم يكن للتداخل بين معاملات الرش ومستويات الري تأثير معنوي، مع إمكانية استخدام معاملي الرش بالعرقسوس وحمض الجبريليك في التخفيف من الأثر السلبي لنقص الماء.

الكلمات الدالة: البصل، جذور العرقسوس، حمض الجبريليك، الرش الورقي، الإجهاد المائي.

### المقدمة

يعد البصل (*Allium cepa* L.) من أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الزنبقية Alliaceae، وتنتشر زراعته بشكل كبير في سورية، فقد بلغت المساحة المزروعة بالبصل الجاف (4196 هكتار) بمتوسط إنتاجية (15314 كغ/دونم) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2012).

بينت الدراسات الحديثة إمكانية استخدام المستخلصات النباتية حفاظاً على البيئة، وكبدائل عن منظمات النمو الصناعية والأسمدة الكيماوية لكونها مواد طبيعية (Sabry وآخرون،

<sup>1</sup> الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية-إدارة بحوث البستنة، دمشق، سورية.

✉ rawaababilie@gmail.com

<sup>2</sup> قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.  
تاريخ استلام البحث 2014/3/10 وتاريخ قبوله 2014/7/24.

2009). فقد ذكر غلوم وفرج (2012) أن الرش الورقي على أوراق نبات البصل صنف تكساس غرانو بمستخلص العرقسوس (5 غ/ل) أسهم في الحصول على زيادة معنوية في ارتفاع النبات ومتوسط وزن البصلة، وأشار الخفاجي والجبوري (2010) أن رش أوراق نباتات البصل صنف تكساس غرانو بمستخلص العرقسوس (7.5 غ/ل) بمعدل أربع رشات بعد شهر من الزراعة، ويفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى أدى إلى تشجيع النمو الخضري، وتوصل سعدون وآخرون (2004) عند رش نباتات البنندورة بمستخلص العرقسوس إلى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) في الثمار، وأشار حسين والركابي (2006) أن رش نباتات الخيار بمستخلص العرقسوس (5 غ/ل) بمعدل رشتين الأولى عند الإزهار والثانية بعد أسبوعين من الأولى أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل.

يعد الإجهاد المائي من أهم التحديات اللاحياتية التي تعترض نمو وإنتاج النباتات، وقد يسبب خلل في نموها، فقد

مجالات المياه المختلفة بغرض الوصول إلى ترشيد استخدامات المياه وبصفة خاصة في ري المحاصيل الزراعية نظراً لمحدودية كميات المياه المتوفرة في المخزون الجوفي، ولوحظ مؤخراً أن للمستخلصات النباتية ومنظمات النمو دوراً مهماً في مقاومة النبات لظروف غير الاعتيادية التي يتعرض لها، حيث تسهم منظمات النمو النباتية في زيادة تحمل النباتات لظروف الإجهاد الجفافي (Farooq وآخرون، 2009)، لذا هدف هذا البحث إلى:

1- دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس وحمض الجبريليك في نمو نبات البصل تحت ظروف الإجهاد المائي وتحديد التركيز الأفضل منها.  
2- دراسة مدى استجابة نباتات البصل للنمو تحت مستويات مختلفة من الري.

3- دراسة تأثير التداخل بين مستويات الري ومعاملات الرش الورقي على نمو نبات البصل المحلي.

#### المواد وطرائق البحث

- **المادة النباتية:** استخدم صنف البصل الأحمر البلدي المحسن، والذي تم الحصول عليه من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

- **مكان التنفيذ:** نفذت التجربة في كلية الزراعة - جامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2012-2013.

#### - المعاملات:

1- معاملات الرش الورقي: تم تطبيق الرش وفق الجدول (1):

لاحظ Nezami وآخرون (2008) انخفاض ارتفاع نباتات عباد الشمس، وبيّن Kirnak وآخرون (2001) أن المحتوى الكلي للكلوروفيل في الأوراق انخفض بحدود 50% عند دراسة تأثير الري الناقص على نبات الباذنجان، كما توصل Oraki وآخرون (2012) إلى زيادة معنوية في محتوى البرولين والسكريات الكلية وانخفاض في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والإنتاجية عند تطبيق مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على نبات عباد الشمس، وأكد Metwally (2011) أن تعرض نباتات البصل صنف Giza 6 للإجهاد المائي يؤدي إلى زيادة في نسبة المادة الجافة في الأبخال، حيث يعد البصل من المحاصيل الحساسة للإجهاد المائي نظراً لطبيعة مجموعته الجذري السطحي وتختلف حساسيته بحسب مرحلة النمو (Zayton, 2007).

أشارت الدراسات أن الرش الورقي ببعض منظمات النمو مثل حمض الجبريليك قد أسهم في زيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد البيئي، فقد بيّن Abdul Hye وآخرون (2002) أن الرش الورقي لنباتات البصل صنف Faridpuri بحمض الجبريليك تركيز 200 جزء في المليون بعد 28 يوم من التشتيل له دوراً كبيراً في تحفيز النمو الخضري وزيادة الإنتاجية. كما بين عباس وصالح (2010) وThapa وآخرون (2005) أن الرش الورقي بمحلول الجبريليك تركيز 100 جزء في المليون على نباتات البصل البلدي حفز النمو الخضري وأدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والإنتاجية.

تعتبر الدراسات المائية من أهم الموضوعات التي يهتم بها العالم بسبب التناقص الحاد في موارد المياه، لذلك اهتم الباحثون بدراسة

جدول (1) معاملات الرش الورقي والتراكيز المستخدمة.

المعاملة	التركيز	موعد الرش
الشاهد	ماء مقطر	
مستخلص العرقسوس	تركيزين 5 - 10 غ/ل.	طبقت 4 رشات بمعدل رشة واحدة كل أسبوعين بدءاً من ظهور 3-4 أوراق حقيقية وحتى الوصول إلى مرحلة اكتمال النمو الخضري وبدء انتقال المواد الغذائية نحو الأبخال
حمض الجبريليك	تركيزين 50 - 100 جزء في المليون.	

- تم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة للأبصال عن طريق أخذ عدة قطع من الأبصال لكل معاملة ووزنت ثم جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة من 110<sup>0</sup> م لمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن وبعد انتهاء فترة التجفيف تم وزنها.

- تم حساب النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) عن طريق أخذ قطع من الأبصال وعصرها وأخذت عدة قطرات ووضعت على جهاز المكسار اليدوي Hand-Refractometer لأخذ القراءة.

- تم حساب متوسط وزن البصلة لـ 9 نباتات لكل معاملة.

### النتائج والمناقشة

#### أولاً- ارتفاع النبات:

نلاحظ من معطيات الجدول (2) أن معاملات الرش الورقي وبغض النظر عن مستوى الري أدت إلى زيادة متوسط ارتفاع النبات، فقد تفوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس (10 غ/ل) وحمض الجبريليك (100 جزء في المليون) بمتوسط (35.15، و34.71 سم، على التوالي) وبدلالة معنوية على الشاهد (31.81 سم)، ومعاملات الرش الأخرى، هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من الخفاجي والجبوري (2010) وعباس وصالح (2010). أما بالنسبة لمستويات الري نلاحظ تفوق الشاهد (100%) معنوياً (35.71 سم) على المستويين 75 و50% (33.49 و32.35 سم، على التوالي)، وقد يعزى ذلك إلى دور الإجهاد المائي في خفض معدل انقسام واستطالة الخلايا وقلة الامتصاص والنقل مما يؤثر سلباً في حجم المجموع الخضري (Soleimanzadeh وزملاؤه، 2010; Nezami وزملاؤه، 2008).

2- مستويات الري: طبقت ثلاثة مستويات من الري (100، 75، 50% من السعة الحقلية) لمدة 20 يوم بدءاً من وصول النباتات إلى مرحلة 6-7 أوراق حقيقية (حيث تم تقدير رطوبة التربة بالطريقة الوزنية).

وبالتالي تم تطبيق رشتين قبل تطبيق معاملات الري التي تضمنت مستويين من الإجهاد المائي ورشة خلال فترة الإجهاد والرشة الرابعة بعد الانتهاء من الإجهاد.

- **طريقة الزراعة:** زرعت أبصال القرح في شهر آذار ضمن أصص بلاستيكية (15×15 سم) تحوي نفس الكمية من خلطة الزراعة المؤلفة من 2:2:1 تورب (peat) ورمل وتراب، على التوالي.

- **تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:** صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية العاملية بعاملين، العامل الأول معاملات الرش الورقي (5 معاملات)، والعامل الثاني مستويات الري (3 مستويات)، في 9 مكررات لكل معاملة (علماً أن الأصيص يمثل مكرر)، وتم تحليل المعطيات بواسطة الحاسوب باستخدام البرنامج الإحصائي MSTAT-C، وتمت المقارنة بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي L.S.D.

#### - المؤشرات المدروسة:

- تم قياس ارتفاع النبات باستخدام المسطرة من نقطة اتصال الساق بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية.
- تم تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي حسب طريقة Goodwin (1976) حيث استعمل جهاز Spectrophotometer uv-visible لقياس الامتصاص الضوئي للصبغة وعلى طولي الموجتين 645 و663 نانومتر.
- تم حساب محتوى الأوراق من البرولين حسب طريقة Dreier and Goring (1974).

جدول (2): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك في متوسط ارتفاع البصل عند مستويات مختلفة من الري.

متوسط معاملات الرش	متوسط ارتفاع النبات (سم)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	%50	% 75	% 100	
31.81 c	29.88 c	31.56 bc	34 abc	الماء المقطر
33.38 b	32.19 bc	33.44 abc	34.50 ab	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
35.15 a	33.94 abc	34.88 ab	36.63 a	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
33.31 b	32.38 abc	33.31 abc	34.25 ab	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
34.71 a	33.38 abc	34.25 ab	36.50 a	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	32.35 b	33.49 b	35.71 a	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش 2.35	معاملات الرش 1.272	مستويات الري 1.172		LSD 0.05

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

ثانياً- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والبرولين: لعبت معاملات الرش الورقي المطبقة دوراً واضحاً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل أي كان مستوى الري (جدول 3)، فقد تفوقت معاملات الرش بكل من مستخلص جذور العرقسوس (10 غ/ل) وحمض الجبريليك (100 جزء في المليون) بمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وبدلالة معنوية (39.97، و38.85 ملغ/غ، على التوالي) على الشاهد (25.02 ملغ/غ) ومعاملات الرش الأخرى، وربما يعزى سبب زيادة الكلوروفيل إلى وجود العناصر الغذائية في تركيب مستخلص العرقسوس ومنها عناصر النتروجين والمغنسيوم والحديد والتي تدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وبالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة تصنيع المواد الغذائية وانتقالها إلى أماكن التخزين في البصلة وهذا يتوافق مع ما بينه كل من غلوم وفرج (2012) و Reeta و Bhatnager (2011).

أما بالنسبة لتأثير التداخل (معاملات الرش × مستويات الري)، لم يلاحظ وجود تأثير معنوي بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري على ارتفاع النبات، إلا أن معاملة العرقسوس (10 غ/ل) أعطت أفضل النتائج عند مستويات الري 100، و75، و50% (36.63، 34.88، 33.94 سم، على التوالي) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى والشاهد. وربما تعزى هذه النتائج لكون مستخلص العرقسوس يلعب دوراً مشابهاً للجبريلين من حيث تأثيره الفسيولوجي في تحفيز نمو النبات (العبدلي، 2002؛ الصحاف والمرسومي، 2001)، إضافة إلى احتواءه على مركب الكلبيسيريزين وحمضه وهي مواد ذات فعالية مشابهة لفعالية الهرمونات النباتية فهي تساهم في تشجيع تكوين البروتين (المحمدي، 2010؛ والعجيلي، 2005)، الأمر الذي يساهم في تحفيز استطالة الخلايا وانقسامها وبالتالي استطالة ساق النبات وهذا يتوافق مع ما بينه Mukhtar و Singh (2006).

جدول (3): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك ومستوى الري في محتوى أوراق البصل من الكلوروفيل.

متوسط معاملات الرش	محتوى الكلوروفيل (ملغ/غ وزن رطب)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	%50	% 75	% 100	
25.02 c	19.16 e	24.21e	31.68 a	الماء المقطر
31.28 b	23.12 e	31.14 d	39.59 b	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
39.97 a	32.69 cd	40.28 b	46.93 a	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
30.19 b	23.01 e	30.16 d	37.39 bc	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
38.85 a	30.91d	39 b	46.64 a	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	25.78 c	32.96 b	40.47 a	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش 5.402	معاملات الرش 3.119	مستويات الري 2.416		LSD <sub>0.01</sub>

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

الورقي بمستخلص العرقسوس تركيز (10 غ/ل) وبدلالة معنوية بمتوسط (12.66 ملغ/غ وزن رطب) عن الشاهد (7.54 ملغ/غ وزن رطب)، وبغض النظر عن مستوى الري، وقد يعزى ذلك إلى احتواء مستخلص العرقسوس على الحمض الأميني البرولين بنسبة 2.21% مما يساهم في زيادة المحتوى الداخلي للنبات من البرولين، وهذا يتوافق مع ما بينه العجيلي (2005). بالمقارنة بين مستويات الري يلاحظ تفوق مستوى الري 50% من السعة الحقلية (17.21 ملغ/غ) معنوياً بمحتوى أوراقه من البرولين ويفروق معنوية مع المستويين 100 و 75% (4.040، و 9.45 ملغ/غ، على التوالي)، في حين لم يكن للتداخل بين معاملات الرش ومستوى الري المطبق تأثيراً معنوياً، إلا أن محتوى البرولين قد ازداد عند المعاملة بمستخلص جنور العرقسوس 10 غ/ل (4.544، 12.676، 20.761 ملغ/غ) عند مستويات الري 100، و 75، و 50% من السعة الحقلية، على التوالي. وربما يعزى ذلك إلى أن انخفاض مستوى الماء في التربة يحرض النبات على زيادة إنتاج البرولين الذي يقوم بدوره بحماية الغشاء البلازمي للخلية وإنتاج الطاقة وتنسجم هذه النتائج مع ما أشار إليه Oraki وآخرون (2012).

كما لوحظ وجود تأثير معنوي لمستويات الري المطبقة على المحتوى من الكلوروفيل، إذ أدى تطبيق الإجهاد المائي إلى خفض محتوى الأوراق من الكلوروفيل معنوياً على نحو تدريجي (40.47، 32.96، 25.78 ملغ/غ) عند مستويات الري 100، و 75، و 50% على التوالي بالمقارنة مع الشاهد، وربما يعود ذلك إلى نقص المحتوى الرطوبي في التربة والذي يسبب انغلاق الثغور، مما تثبط عملية التمثيل الضوئي وتركيب الكلوروفيل، وهذا يتوافق مع توصل إليه كل من Ezzat وآخرون (2009) و Kirnak وآخرون (2001). وبالرغم من أن العلاقة المتبادلة بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري كانت غير معنوية إلا أن معاملة الرش الورقي بمستخلص جنور العرقسوس 10 غ/ل سببت زيادة محتوى الكلوروفيل حيث بلغت (32.69 ملغ/غ وزن رطب) بالمقارنة مع الشاهد عند مستوى الإجهاد 50%، وهذا يتوافق مع ما بينه كل غلوم وفرج (2012) و Reeta و Bhatnager (2011).

أما فيما يتعلق بمحتوى الأوراق من البرولين، كما هو الحال بالنسبة لمحتوى الكلوروفيل (جدول 4)، فقد ارتفع عند الرش

جدول (4): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك ومستوى الري في محتوى أوراق البصل من البرولين.

متوسط معاملات الرش	محتوى البرولين (ملغ/غ وزن رطب)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	%50	% 75	% 100	
7.54 c	12.912 cde	6.264 fg	3.454 g	الماء المقطر
10.58 ab	17.853 abc	9.780 ef	4.098 g	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
12.66 a	20.761 a	12.676 de	4.544 g	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
9.17 bc	15.338 bcd	8.307 efg	3.872 g	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
11.21 ab	19.16 ab	10.238 ef	4.234 g	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	17.21 a	9.45 b	4.040 c	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش 4.977	معاملات الرش 2.87	مستويات الري 2.226		LSD 0.01

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

#### Metwally (2011).

بالنسبة للتداخل بين معاملات الرش الورقي ومستويات الري المطبقة لم يكن له تأثير معنوي، إلا أن معاملة العرقسوس تركيز (10 غ/ل) ساهمت في زيادة نسبة المادة الجافة للأبصال وأعطت أفضل النتائج بالمقارنة مع المعاملات الأخرى والشاهد عند مستويات الري المختلفة. أما فيما يتعلق بمحتوى الأبصال من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) فكان سلوكها مشابهاً لمحتوى المادة الجافة (جدول 6)، فقد تفوقت معاملة الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس 10 غ/ل وحمض الجبريليك بتركيز 100 جزء في المليون (18.73، و18.49%)، على التوالي) بنسبة TSS وبفروق معنوية على الشاهد 16.06%، وربما يعود ذلك لغنى مستخلص العرقسوس بالسكريات والأملاح والتي تعتبر جزء من المواد الصلبة الذائبة الكلية، وتتشابه هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من العيساوي (2004) وسعدون وآخرون (2004).

#### ثالثاً- محتوى الأبصال من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة الكلية:

ساهمت معاملات الرش الورقي وبغض النظر عن مستوى الري بزيادة محتوى الأبصال من المادة الجافة (جدول 5)، فقد تفوقت معاملة الرش بحمض الجبريليك تركيز 100 جزء في المليون ومستخلص جذور العرقسوس 10 غ/ل بمتوسط (21.84، و22.84%)، على التوالي) وبفروق معنوية على الشاهد (20.16%) ولم تكن الفروق معنوية مع معاملات الرش الأخرى، هذا يتوافق مع ما بينه كل من الجبوري وآخرون (2006) و Hoque و Haque (2002) الذين لاحظوا أن الرش الورقي باستخدام حمض الجبريليك ومستخلص العرقسوس يساعد على زيادة نسبة المادة الجافة في الثمار. بالمقارنة بين مستويات الري تفوق مستوى الري المنخفض 50% بمحتوى أبصاله من المادة الجافة بمتوسط (21.19%)، وبفروق معنوية على مستوى الري 100% (20.60%)، بينما لم تكن الفروق معنوية مع مستوى الري 75% (21.41%)، وتتسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه

جدول (5): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك ومستوى الري في محتوى الأبصال من المادة الجافة.

متوسط معاملات الرش	المادة الجافة (%)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	%50	% 75	% 100	
20.16 b	21.30 a	20.54 ab	18.64 b	الماء المقطر
21.30 ab	21.79 a	21.14 a	20.98 ab	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
22.03 a	22.52 a	22.14 a	21.42 ab	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
21.20 ab	21.73 a	21.12 a	20.76 ab	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
21.84 a	22.22 a	22.10 a	21.19 a	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	21.91 a	21.41 ab	20.60 b	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش		معاملات الرش	مستويات الري	LSD 0.01
2.347		1.355	1.049	

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (0.01&gt;P).

جدول (6): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك ومستوى الري في محتوى الأبصال من المواد الصلبة الذاتية الكلية.

متوسط معاملات الرش	المواد الصلبة الذاتية الكلية (%)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	%50	% 75	% 100	
16.06 c	17.43bcd	15.90def	14.83f	الماء المقطر
17.26 b	18.78ab	17.75abc	15.27ef	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
18.73 a	19.45a	18.78ab	17.95abc	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
17.91 ab	18.88ab	18.07abc	16.78cde	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
18.49 a	19.42a	18.65ab	17.40bcd	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	18.79 a	17.83 b	16.45 c	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش		معاملات الرش	مستويات الري	LSD 0.01
1.797		1.087	0.842	

الأحرف اللاتينية المختلفة تعني وجود فروق معنوية (0.01&gt;P).

نسبة (TSS) بمتوسط (18.79%) ويفروق معنوية مع المستوى 75% (17.83%)، والذي تفوق بدوره معنوياً على

أما فيما يتعلق بتأثير مستوى الري فقد لوحظ أن خفض مستوى الري إلى 50% من السعة الحقلية قد أدى إلى زيادة

المستوى 100% (16.45%). أما بالنسبة للتداخل بين مستويات الري ومعاملات الرش فلم يكن معنوياً، إلا أن الرش بالعرقسوس تركيز 10 غ/ل، ساهم في زيادة (TSS) بمتوسط (19.45%) على الرغم من خفض مستوى الري إلى 50% من السعة الحقلية، وربما يعزى سبب هذه الزيادة إلى تأثير مستخلص العرقسوس في زيادة معدل النمو الخضري والذي ساهم في تراكم كمية كبيرة من المواد الغذائية التي تساعد على زيادة الوزن الجاف ونسبة المواد الصلبة الذائبة (محمود والخليفوي، 2013؛ الجبوري وزملاؤه، 2006).

رابعاً- متوسط وزن البصلة:

أدت معاملات الرش الورقي وبكافة التراكيز إلى زيادة وزن البصلة (جدول 7)، وتوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس تركيز 10 غ/ل وحمض الجبريليك تركيز 100 جزء في المليون بمتوسط وقدره (52.89، و49.90 غ، على التوالي)، وبدلالة معنوية على معاملة الشاهد (38.71 غ) ومعاملات الرش الأخرى، وربما تُفسر الزيادة الناتجة في وزن البصلة إلى احتواء مواد الرش المستخدمة على الجبريلين الذي يسبب استتالة الخلايا ويحفز نموها واتساعها من خلال زيادة

مرونة الجدر الخلوية (غلوم وفرج، 2012؛ شكر، 2010؛ Abdul Hye وآخرون، 2002). انخفض متوسط وزن البصلة معنوياً من 51.22 غ عند مستوى الري 100% إلى 46.74 و43.66 غ عند مستويي الري 75 و50%، على التوالي. تتسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه Pelter وآخرون (2004) على نبات البصل. لم يكن هناك تداخل معنوي بين مستويات الري ومعاملات الرش، إلا أن معاملات الرش الورقي ساهمت بتعويض الانخفاض بوزن البصلة الناجم عن انخفاض مستوى الري، فقد أعطت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس تركيز 10 غ/ل أعلى متوسط لوزن البصلة (51.50، 47.83 غ) عند مستويات الإجهاد (75، و50%)، على التوالي). وربما يعود سبب هذه الزيادة في وزن البصلة عند الرش بمستخلص العرقسوس إلى احتواءه على عنصر البوتاسيوم والذي يلعب دوراً مهماً في زيادة الإنتاجية حيث يساعد على انتقال الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق إلى موقع تخزينها في الأبيصال (المحارب، 2008؛ الفتلاوي، 2005).

جدول (7): تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس وحمض الجبريليك ومستوى الري في متوسط وزن البصلة.

متوسط معاملات الرش	متوسط وزن البصلة (غ)			معاملات الرش
	مستويات الري			
	50%	75%	100%	
38.71 c	34.20h	38.74gh	43.19fg	الماء المقطر
47.02 b	44.50ef	46.32cdef	50.25bcd	مستخلص العرقسوس 5 غ/ل
52.89 a	47.83bcdef	51.50bc	59.33a	مستخلص العرقسوس 10 غ/ل
47.52 b	45.08def	47.56cdef	49.92bcde	حمض الجبريليك 50 جزء في المليون
49.90 a	46.67cdef	49.61bcde	53.41b	حمض الجبريليك 100 جزء في المليون
	43.66 c	46.74 b	51.22 a	متوسط معاملات الري
تداخل الري × الرش 5.637	معاملات الرش 2.971	مستويات الري 2.301		LSD 0.05

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



لمستويات من الإجهاد المائي. حيث ساهم في زيادة تركيز البرولين، ونسبة المادة الجافة، والمواد الصلبة الذائبة الكلية، إلا أن التداخل بين معاملات الرش ومستويات الري لم يكن له تأثير معنوي، مع إمكانية استخدام معاملي الرش بالعرقسوس وحمض الجبريليك في التخفيف من الأثر السلبي لنقص الماء.

بالمحصلة أظهرت النتائج أن معاملة الرش بالعرقسوس وحمض الجبريليك أدت لزيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة، فإن الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس لعب دوراً مهماً ومماثلاً لدور حمض الجبريليك في زيادة نمو نبات البصل عند مستوى الري المثالي (100 % من السعة الحقلية) وفي تخفيف الأثر السلبي عند تعرض النبات

## المراجع

### المراجع العربية

الجبوري، محمد قاسم ومؤيد رجب العاني وسمير عبد علي صالح العيساوي، 2006. تأثير الجبريلين ومستخلص العرقسوس في الصفات الكيميائية لثمار نخلة التمر (*Phoenix dactylifera L.*)، *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*، (1)4: 205-211.

الخفاجي، أسيل محمد حسن هاتف وكاظم ديلي حسن الجبوري، 2010. تأثير الأسمدة والمغذيات العضوية في نمو وإنتاج بذور البصل (*Allium cepa L.*)، *مجلة ديالى للعلوم الزراعية*، (2)2: 64-83.

الصالح، فاضل حسين وحمود غربي خليفة المرسومي، 2001. تأثير تقطيع الأبصال والرش بالجبريلين ومستخلص العرقسوس وبعض المغذيات في نمو وتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل (*Allium cepa L.*)، *المجلة العراقية للعلوم الزراعية*، (1) 32: 22-34.

العبدلي، هيثم محمد شريف، 2002. تأثير بعض المغذيات وحمض الجبريلين ومستخلص العرقسوس في نمو وإنتاج الأزهار وانفراج الكأس في القرنفل (*Dianthus caryophyllus L.*)، أطروحة دكتوراه، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

العجيلي، ثامر عبد الله زهوان، 2005. تأثير حمض الجبريليك وبعض المغذيات على إنتاج الكليسيريزين (*Glycyrrhizin*) وبعض المكونات الأخرى في نبات العرقسوس (*Glycyrrhiza glabra*)، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

العيساوي، سمير عبد عمى صالح، 2004. تأثير الجبريلين ومستخلص العرقسوس ودرجة حرارة الخزن في الحصول وصفاته لثمار نخيل التمر صنف الزهدي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 95 صفحة.

الفتلاوي، كاظم محمد عبد الله، 2005. تأثير المحلول المغذي (النهرين) والسماذ البوتاسي في نمو وحاصل

البطاطا (*Solanum tuberosum L.*) المزروعة في المنطقة الصحراوية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، العراق.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2012. *منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي*، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.

المحارب، محمد زيدان خلف، 2008. تأثير الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم والايون المرافق في نمو والإنتاج والقابلية الخزن لدرنات البطاطا (*Solanum tuberosum L.*)، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

المحمدي، علي فهد عبد الله، 2010. تأثير مواعيد الزراعة والجبريلين والمستخلصات النباتية في نمو وحاصل الكروية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

حسين، وفاء علي وفاخر حمد الركابي، 2006. استجابة نبات الخيار (*Cucumis sativus L.*) للرش بمستخلص الثوم وجذور العرقسوس واليوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات، *مجلة العلوم الزراعية العراقية*، (4)37: 33-38.

سعدون، سعدون عبد الهادي وثامر خضير مرزة ورزاق كاظم رحمن، 2004. تأثير رش مستخلص الثوم أو جذور السوس مع خليط الزنك في نمو وحاصل صنفين من الطماطة، *مجلة العلوم الزراعية العراقية*، (1)35: 35-40.

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

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*، (2)7: 1-14.

بالمحصلة أظهرت النتائج أن معاملة الرش بالعرقسوس وحمض الجبريليك أدت لزيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة، فإن الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس لعب دوراً مهماً ومماثلاً لدور حمض الجبريليك في زيادة نمو نبات البصل عند مستوى الري المثالي (100 % من السعة الحقلية) وفي تخفيف الأثر السلبي عند تعرض النبات

محمود، سعد عبد الواحد وحمد خضير حردان الخليفاوي، 2013. تأثير التسميد العضوي والرش بالسماذ الورقي ومستخلص عرق السوس في نمو وحاصل البطاطا، *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*، 11(2): 30-55.

علوم، عبد الأمير عبد وفرج محمد أمين فرج، 2012. تأثير الرش الورقي والإضافة للتربة لمستخلص العرقسوس في نمو وإنتاج البصل صنف تكساس غرانو، *مجلة ديالى للعلوم الزراعية*، 4(1): 140-147.

### المراجع الأجنبية

- Abdul Hye, MD., Shahidul Haque MD. and Abdul Karim. M. 2002. Influence of growth regulators and their time of application on yield of onion. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 5(10): 1021-1023.
- Dreier, X. and Goring. M. 1974. Der einfluss hoher salzkonzentrationen auf verschieden physiologische parameter von maisswuzen. Winz. Der HU. Berlin. *Naturwiss R*. 23: 641-644.
- Ezzat. A. S., Saif Eldeen U. M. and Abd El-Hameed. A. M. 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.
- Farooq, M., Wahid A. and Lee. D.J. 2009. Exogenously applied polyamines increase drought tolerance of rice by improving leaf water status, photosynthesis and membrane properties. *Acta Physiologiae Plantarum*, 31: 937-945.
- Goodwin, T.W. 1976. Chemistry and biochemistry of plant pigment. 2<sup>nd</sup> Ed. Academic Press, London, N.Y. Sanfrancisco. 373 P.
- Hoque, Md. M. and Haque. Md. Sh. 2002. Effects of gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) on physiological contributing characters of mungbean (*Vigna Radiata* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 5(4): 401-403.
- Kirnak, H., Kaya, C., Tas, I. and Higgs. D. 2001. The influence of water deficit on vegetative growth, physiology, fruit yield and quality in Eggplants (*Solanum melongena* L.). *Bulgarian Journal Plant Physiol*. 27(3-4): 34-46.
- Metwally, A.K. 2011. Effect of Water Supply on Vegetative Growth and Yield Characteristics in Onion (*Allium cepa* L.). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 5(12): 3016 - 3023.
- Mukhtar, F. B and Singh. B. B. 2006. Influence of photoperiod and gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) on the growth and the flowering of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4(2): 201-203.
- Nezami, A., Khazaei., H. R. Rezazadeh Z. B. and Hosseini. A. 2008. Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus* L.) in controlled conditions. *Desert Journal*. 12: 99-104.
- Oraki, H., Khajani FP, and Aghaalikhana. M. 2012. Effect of water deficit stress on proline contents, soluble sugars, chlorophyll and grain yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. *African Journal of Biotechnology*. 11(1): 164-168.
- Pelter, G. Q., Mittelstadt., R. Leib B.G. and Redulla. C. A. 2004. Effects of water stress at specific growth stages on onion bulb yield and quality. *Agricultural Water Management*. 68(2): 107-115.
- Reeta. K.A and Bhatnager. A.K. 2011. Effect of aqueous extract of Sargassum Johnstonii Setchell & Gardner on growth, yield and quality of (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agronomy Journal Applied Physiology*. 23: 623-633.
- Sabry, G. H., Mervat S. and Abd EL-Wahba. M.A. 2009. Influence of effective micro-organism, seaweed extract and amino acids application on growth, yield and bunch quality of Red Globe grapevines. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*. 34: 5901-5921.
- Soleimanzadeh, H., Habibi, D. Ardakani, M.R. Paknejad, F. and Rejali. F. 2010. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to drought stress under different potassium

- levels. *World Applied Science Journal*. 8(4): 443-448.
- Thapa, U., Patti., M. K. Chattopadhyay S. B. and Mandal. A. R. 2005. Growth and seed yield of onion (*Allium cepa* L.) cv. Sukh Sagar as influenced by growth regulator and bulb size. *Research On Crops*. 6(1): 55- 57.
- Zayton, A. M. 2007. Effect of soil-water stress on onion yield and quality in sandy soil. *Misr Journal of Agricultural Engineering*. 24(1): 141-160.

## Effect of Foliar Spray with *Glycyrrhiza Glabra* Root Extract and Gibberellic Acid on Onion (*Allium cepa* L.) Growth under Water Stress Conditions

R. Babilie<sup>1✉</sup>, B. Abu Trabi<sup>2</sup>, M. Jbour<sup>1</sup>, R. Murshed<sup>2</sup>

### ABSTRACT

The experiment was carried in 2012/2013 season to study the effect of foliar spraying treatments with liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) root extract (5 and 10 g/l) and GA<sub>3</sub> (50 and 100 ppm), in comparison with distilled water, on growth of Baladi onion at three different levels of irrigation (100, 75, and 50% of field capacity). Onion bulblets were planted in pots and spraying started when plants had 3-4 leaves and repeated every two weeks until plants complete their vegetative growth. Water stress period of 20 days was applied when plants had 6-7 leaves. The results showed that the treatment with liquorice extract and gibberellic acid led to a significant increase in all indicators studied. Reducing the level of irrigation resulted in a significant decrease in plant height, leaf content of chlorophyll, and bulb weight, versus an increase in the concentration of proline, and the percentage of dry matter, and total soluble solids. However, the interaction between foliar spraying and irrigation levels was not significant, with the possibility of using spraying with liquorice extract and gibberellic acid in mitigating the negative impact of lack of water.

**Keywords:** Onion, Liquorice, Gibberellic Acid, Foliar Spray, Water Stress.

<sup>1</sup> General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.

Email: rawaababilie@gmail.com.

<sup>2</sup> Horticulture department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

Received on 10/3/2014 and Accepted for Publication on 24/7/2014.