إستجابة أشجار الزيتون صنف شملالي للتغذية الورقية بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في بعض الصفات الخضرية والمحتوى الكيميائي

عمر صائب سرحان الخفاجي[*1]، حميد حمدان العلي[2]

[1] باحث، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

[2] أستاذ، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

المستخلص

نفذت هذه الدراسة في مزرعة الزيتون الواقعة في الحبانية والتي تبعد 30 كم شرق الرمادي مركز محافظة الأنبار في العراق خلال موسم النمو 2020 لدراسة تأثير الرش الورقي بحامض البوريك Boric Acid بثلاث مستويات تركيز (0 ، 0.5 ، 1.0 غم لتر$^{-1}$) ومستخلص الطحالب البحرية Seaweed نوع (Alga600) بأربع مستويات تركيز (0 ، 1.0 ، 1.5 ، 2.0 غم لتر$^{-1}$) وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري للزيتون صنف شملالي. تم رش الأشجار حتى البلل الكامل بثلاث مواعيد الرشة الأولى بداية شهر آذار قبل الإزهار والعقد والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الأولى بعد الإزهار وقبل العقد والرشة الثالثة بعد شهرين من الرشة الأولى بعد الإزهار والعقد. وأظهرت نتائج الدراسة أن الرش بحامض البوريك بتركيز (1.0 غم لتر$^{-1}$) تفوق معنوي في معدل زيادة طول الفرع وعدد الأوراق والكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة والكاربوهيدرات والنتروجين ونسبة C/N والبورون في الأوراق قياساً بالمعاملة (الرش بالماء المقطر)، وأدى الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز (2.0 غم لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً في معظم الصفات قياساً بالمعاملة (الرش بالماء المقطر)، في حين تفوقت معاملة التداخل (1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 2.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية) في معدل زيادة طول الفرع والكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة في الأوراق ونسبة الكاربوهيدرات والنتروجين والبورون في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر) ، وتفوقت معاملة التداخل (1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية) تفوقاً معنوياً في عدد الأوراق قياساً بالمعاملة (0.5 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية) التي أعطت أقل قيمة في عدد الأوراق في الزيتون.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، حامض البوريك، مستخلص الطحالب البحرية.

RESPOSE OF OLIVE TREES C.V CHEMLALI TO FOLIAR NUTRITION WITH BORIC ACID AND SEAWEED EXTRACT IN SOME VEGETATIVE CHARACTERISTICS AND CHEMICAL CONTENT

Omer S. S. Al-Khafaji[* 1], Hameed H. Al-Ali [2]

[1] Researcher, Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture, College of Agriculture, Iraq.

[2] Prof., Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture, College of Agriculture, Iraq.

Abstract

This study was carried out at an olive farm located in Habbaniyah, 30 km east of Ramadi, the center of Anbar province in Iraq during the 2020 growing season to study the effect of foliar spraying with boric acid with three concentration levels 0, 0.5 and 1.0 g L^{-1} and seaweed extract under the trade name Alga600 with four concentration

Corresponding author.
Email: oma19g5002@uoanbar.edu.iq
https:// doi.org/10.36531/ijds/21110102
Received 18 March 2021; Accepted 04 April 2021

0, 1.0, 1.5 and 2.0 g L^{-1} and their interaction in some of the vegetative and chemical characteristics of the olive c.v "Chemlali". The trees were sprayed till run-off on three dates. The first spray in the beginning of March before flowering and fruit set, the second spray after 1 month from the first spray after flowering and before the fruit set and the third spray after 2 month from the first spray after flowering and fruit set. The results showed the positive effect of foliar spraying with boric acid on all the vegetative growth characteristics of the olives, where the concentration 1.0 g L^{-1} significantly exceeded the rate of increase in branch length, number of leaves, total chlorophyll, dry matter ratio, carbohydrates, nitrogen, C/N and boron in the leaves compared with the control treatment (distilled water), spraying with seaweed extract at a concentration 2.0 g L^{-1} significantly outperformed most of the traits compared to the comparison treatment , while the interaction treatment (1 g L^{-1} Boric Acid + 2 g L^{-1} seaweed extract) was superior in the rate of increase of branch length and total chlorophyll, the percentage of leaves dry weight, total carbohydrates, leaves content of nitrogen and boron, compared to the comparison treatment, (1.0 g L^{-1} Boric Acid + 1.0 g L^{-1} seaweed extract) was significantly superior in the number of leaves compared to the treatment (0.5 g L^{-1} Boric acid + 1.0 g L^{-1} seaweed extract), which gave the lowest value in the number of leaves in olives.

Keywords: Olive, Boric acid, Seaweed extract.

المقدمة

تعد شجرة الزيتون شجرة مباركة، إرتبطت بتاريخ الحضارات التي سادت حوض المتوسط، إذا لطالما إعتبروها شجرة مقدسة ومثالاً للخصب والبقاء لقدرتها على العيش والتكاثر والإثمار في الظروف القاسية والترب الفقيرة، أتت على ذكرها كل الكتب السماوية وكانت على مر العصور منذ بدء الإنسانية رمزاً للخير والسلام ، وهي من الأشجار الدائمة الخضرة التي تعمر لمئات السنين (Mahdi، 2011). إن أغلب الدراسات تشير إلى أن المهد الأصلي لشجرة الزيتون هـو منطقة الهلال الخصيب من الوطن العربي وعلى وجه التحديد الخط الوهمي المار من شمال غرب العراق وجنوب تركيا وسوريا ولبنان وفلسطين، ومما يؤيد ذلك وجود بساتين طبيعية برية نامية في المنطقة الجبلية شمال غرب العراق (Darwish، 2015).

يعد البورون من أحد العناصر الصغرى الأساسية غير المتحركة داخل النبات ويعد حامض البوريك الصورة الجاهزة للإمتصاص من النبات وقد أثبتت أهمية هذا العنصر لنمو النبات منذ عام 1910 (Havlin وآخرون، 2005) وتعود أهميته إلى دوره الأساسي في إنقسام الخلايا في القمم النباتية الخضرية والجذرية وفي الأوراق والبراعم الحديثة حيث أن نقصه يسبب فشل نمو النبات كما يعمل على تكوين معقدات مع المركبات السكرية ويسهل حركتها وإنتقالها داخل النبات وإلى مواقع التخزين في الثمار، وله دور تنظيمي من خلال أثره في تنظيم الهرمونات النباتية (Blevins و Lukaszewski، 1998). كما يتحد البورون مع المركبات الهيدروكسيلية الداخلة في تركيب جدران الخلية وله تأثير كبير على صفاتها ونوعيتها وفعاليتها (Al-sahhaf، 1989).

تعتبر مستخلصات الطحالب البحرية من بين المصادر العضوية المستخدمة في الإنتاج الزراعي وهي مكملة للأسمدة وليست بديلاً عنها (Verkleij، 1992)، إذ تحتوي الطحالب البحرية على عدد من العناصر الغذائية وبعض منظمات النمو مثل الأوكسينات والجبرلينات والأحماض الامينية التي تعمل على تحسين النمو الخضري والجذري . كما تسهم مستخلصات الطحالب البحرية في زيادة قوة النبات وزيادة قدرته على إمتصاص العناصر وبالتالي زيادة مقاومته للأمراض الأمر الذي يؤدي إلى إنتاجيته وتحسين نوعيته (Spinelli وآخرون، 2010). بين Santana وآخرون (2006) أن هذه المستخلصات تزيد من كفاءة إمتصاص المغذيات ومحتوى

الأوراق من الكلوروفيل فضلاً عن زيادة نشاط عمليتي التركيب الضوئي والتنفس .

تهدف الدراسة إلى بيان تأثير التغذية الورقية للزيتون بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية على أشجار عالية الزيت كالصنف شملالي والمزروعة ضمن مناطق مختلفة في العراق ومن أجل تحسين صفات النمو الخضري والحالة الغذائية للشجرة التي ستنعكس إيجابياً على الحاصل.

المواد والطرائق

تمَ تنفيذ التجربة في مزرعة زيتون في قضاء الحبانية والتي تبعد 30 كم شرق الرمادي مركز محافظة الأنبار في العراق التي تقع على خط طول 43.5° وعرض 33.3° خلال موسم 2020 لدراسة تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في نمو وحاصل الزيتون صنف شملالي . تم إختيار 36 شجرة بعمر 15 سنة متجانسة في نموها الخضري قدر الإمكان ومزروعة بمسافة (5×5) م نفذت عملية الخدمة والمتضمنة الري بالتنقيط وإزالة الأدغال حول الأشجار المختارة. وقد أخذت عينة من تربة الموقع لغرض تحليل بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والعضوية مختبرياً وكانت كما في الجدول (1).

جدول 1. خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والعضوية.

الخصائص		العمق (سم)		الخصائص		العمق (سم)	
		0–30 سم	30–60 سم			0–30 سم	30–60 سم
مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)	Sand	818	808	EC(التوصيل الكهربائي (Ds.m^{-1}		2.68	2.30
	Silt	150	180	درجة تفاعل التربة pH		7.51	7.48
	Clay	32	12	الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة (ملي مكافئ. لتر$^{-1}$)	Ca^{++}	28.62	26.50
صنف النسجة		Loamy Sand	Loamy Sand		Mg^{++}	14.89	3.98
الكثافة الظاهرية (غم.سم$^{-3}$)		1.588	1.468		Na^{+}	0.30	0.19
معادن الكاربونات $CaCO_3$ (غم.كغم$^{-1}$)		309.32	345.80		K^{+}	0.50	0.18
المادة العضوية O.M (غم.كغم$^{-1}$)		0.804	0.168		CO^{-}_{2}	Nil	Nil
النتروجين الكلي (ملغم.كغم$^{-1}$)		0.466	0.083		HCO^{-}_{3}	0.40	0.60
الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)		1.744	1.319		Cl^{-}	7.84	0.60
البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)		110.22	83.16		$SO_4^{=}$	15.58	13.94
البورون الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)		0.62	0.44				

تضمنت التجربة الرش الورقي بحامض البوريك Boric Acid والذي فيه نسبة البورون 17% وبثلاث مستويات بتركيز 0.0 ، 0.5 ، 1.0 غم لتر$^{-1}$ ورمز لها B_0، B_1، B_2 بالتتابع وكذلك الرش بمستخلص الطحالب البحرية Seaweed نوع Alga600 المذكورة مكوناتها في الجدول 2 وبأربع مستويات بتركيز 0، 1.0، 1.5، 2.0 غم لتر$^{-1}$ ورمز لها S_0، S_1، S_2، S_3 بالتتابع وكذلك الخليط بين تلك المركبات والموضحة تفاصيلها في الجدول

3، وبثلاث مواعيد الأول بتاريخ 2020/3/1 قبل الإزهار والعَقِد والموعد الثاني بتاريخ 2020/4/1 بعد الإزهار وقبل العَقِد والموعد الثالث بتاريخ 2020/5/1 بعد الإزهار والعَقِد، إذ رشت الأشجار حتى البلل الكامل في الصباح الباكر باستخدام مرشة ظهرية وأضيفت مادة (الصابون السائل) كمادة ناشرة بتركيز 0.1% وذلك لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء لضمان التصاق المحاليل المغذية على الأوراق وبقائها لفترة أطول مما يزيد من كفاءة عمل محلول الرش (Chang، 2002). أما أشجار المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط.

جدول2. محتويات مستخلص الطحالب البحرية Alga 600.

Alga 600	هو مستخلص أعشاب بحرية 100٪ من سرجسوم أعشاب بحرية بنية اللون. ويحتوي على هرمونات نباتية طبيعية ومختلف المواد المغذية الطبيعية والمعادن النزرة والكربوهيدرات مثل الأحماض الألجينية والسكريات المتعددة وغيرها.	
المكونات	مادة عضوية	35–40 %
	حامض الألجنيك	12–15%
	أوكسيد البوتاسيوم	17%
	الرقم الهيدروجيني	9–11
توصية الشركة للرش الورقي	مخففة بنسبة 1: 2000–2200. 550 جرام – 750 جرام هكتار. ضع 3–4 مرات. على فترات 15–20 يومًا خلال موسم النمو.	

جدول 3. المعاملات ومستوياتها

ت	الرمز	المعاملة
1	$B_0 S_0$	المقارنة رش بالماء المقطر فقط
2	$B_0 S_1$	1.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
3	$B_0 S_2$	1.5 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
4	$B_0 S_3$	2.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
5	$B_1 S_0$	0.5 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك
6	$B_1 S_1$	0.5 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
7	$B_1 S_2$	0.5 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.5 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
8	$B_1 S_3$	0.5 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 2.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
9	$B_2 S_0$	1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك
10	$B_2 S_1$	1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
11	$B_2 S_2$	1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 1.5 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية
12	$B_2 S_3$	1.0 غم لتر$^{-1}$ حامض البوريك + 2.0 غم لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية

الصفات المدروسة

تم إختيار خمسة فروع بعمر سنة عشوائياً في بداية الدراسة في شهر شباط من جميع جوانب الشجرة ومن ثم تم إجراء القياسات التالية: متوسط الزيادة في طول الفرع (سم) قيست أطوال الفروع المعلمة قبل عملية الرش بتاريخ (2020/2/1) وأستعمل شريط القياس بالسنتمتر وتم قياسه مرة أخرى في نهاية الموسم بتاريخ (2020/10/25) والفرق يمثل معدل الزيادة في طول الفرع .

متوسط عدد الأوراق في الفرع (ورقة فرع$^{-1}$): وتمَ ذلك بحساب عدد الأوراق النامية على الفروع المعلمة قبل المعاملة بتاريخ 2020/2/1 وكذلك في نهاية التجربة بتاريخ 2020/10/25 وحاصل الفرق يمثل معدل الزيادة في عدد الأوراق .

محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري): تم قياس الكلوروفيل الكلي حسب طريقة (Ranganna ، 1977)

الكلوروفيل الكلي= [(7.12 × القراءة على طول 660 نانومتر) + (16.8 × القراءة على 642.5 نانومتر)] × الحجم النهائي للمحلول المستخلص / وزن العينة × 1000

نسبة المادة الجافة في الأوراق (%): تم قياس محتوى المادة الجافة حسب ماجاء في A.O.A.C (1980) الأمريكية من خلال أخذ عينات من الأوراق من فروع عمر سنة بدءاً من العقدة الرابعة والخامسة مكتملة النمو موضعياً من القمة ، ثم وزنت بميزان كهربائي حساس بعد ذلك وضعت بفرن كهربائي OVEN في درجة 70 درجة مئوية ولحين ثبات الوزن ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة}(\%) = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

نسبة الكربوهيدرات في الأوراق (%): تم تقدير الكربوهيدرات الكلية حسب طريقة Joslyn (1970) .

نسبة النتروجين في الأوراق (%): قدرت نسبة النتروجين بطريقة Semi-micro kjeldal A.O.A.C (1980) وذلك بأخذ 0.2 غم من العينة ووضعه في أنبوبة الهضم مع إضافة 1 غم من العامل المساعد CuSo4 ثم أضيف 5 مل حامض الكبريتيك المركز 98% ووضعت أنابيب الهضم على السخان لغرض هضم العينة ، وبعد ان أصبح المزيج رائقا بردت العينات ثم أضيف 25 مل من الماء المقطر و 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم ، وتم تقطير الناتج وأستلم غاز الأمونيا في 25 مل من محلول 2% حامض البوريك ثم سححت النماذج بحامض الهيدروكلوريك (0.01 ع) وجرى تقدير نسبة النتروجين بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{النايتروجين}(\%) = \frac{\text{حجم حامض } HCl \times \text{العيارية } (0.01) \times .014}{\text{وزن النموذج}(\text{غم})} \times 100$$

نسبة الكاربوهيدرات على النتروجين : إعتماداً على نتائج النسبة المئوية للكربوهيدرات ونتائج النسبة المئوية للنتروجين بالمعادلة التالية:

$$\text{C/N} = \frac{\text{النسبة المئوية للكاربوهيدرات}}{\text{النسبة المئوية للنايتروجين}}$$

محتوى البورون في الأوراق (ppm): قدرت نسبة البورون الكلية وذلك بأخذ 1.0 غم من العينة ووضعه في أنبوبة الهضم بطريقة Semi - micro kjeldal AOAC (1980) مع إضافة 1 غم من العامل المساعد CuSo4، ثم أضيف 5 مل حامض الكبريتيك المركز 98% ووضعت أنابيب الهضم على السخان لغرض هضم العينة ، وبعد إن أصبح المزيج رائقا بردت العينات وتم تخفيف المحاليل إلى 100 ملليتر بالماء المقطر ثم تقدير تراكيز البورون بجهاز Flame photometer نوع PGI 2000 Automatic flame photometer إنكليزي المنشأ الذي أعطى تراكيز البورون بصورة مباشرة بعد تسقيط القراءة على المنحنى القياسي للبورون ، بعده جرى ضرب التركيز النهائي في نسبة التخفيف وتقسيم الناتج على وزن العينة الجافة .

التصميم التجريبي

نفذت التجربة عاملية (3×4) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بحيث تضمنت التجربة 12 معاملة بثلاثة مكررات وعدت كل شجرة وحدة تجريبية. حللت النتائج إحصائياً حسب التصميم المستخدم وباستعمال الحاسوب الإلكتروني بإستخدام برنامج GENSTAT، وتم إختبار المتوسطات بإستعمال اختبار L.S.D عند مستوى إحتمال 5% (Al-Muhammadi و Al-Muhammadi، 2012).

النتائج والمناقشة :

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في معدل الزيادة في طول الفرع (سم).

أظهرت النتائج في الجدول 4 تأثير الرش الورقي في أشجار الزيتون صنف شملالي بحامض البوريك (B) ومستخلص الطحالب البحرية (S) بصورة منفردة أو مشتركة في معدل الزيادة في طول الفرع، إذ أعطت المعاملة B_2 والمتمثلة بالرش بحامض البوريك بتركيز 1 غم لتر$^{-1}$، إذ أعطت معدل زيادة بلغت 46.379 سم متفوقة معنوياً على المعاملات الأخرى تلتها المعاملة B_1 0.5 غم لتر$^{-1}$ والتي سجلت معدل زيادة 39.125 سم والتي بدورها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة B_0 والتي سجلت أقل معدل زيادة في طول الفرع بلغ 33.042 سم.

جدول 4. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في معدل زيادة طول الفرع في شجرة الزيتون صنف شملالي (سم)

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	26.200	30.633	47.333	34.722
S_1	32.067	36.233	42.867	37.056
S_2	34.600	42.500	44.650	40.583
S_3	39.300	47.133	50.667	45.700
متوسط البورون	33.042	39.125	46.379	
L.S.D %5		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		3.180	3.672	6.360

ويبين الجدول 4 أن معاملات الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية أدت إلى حصول فروق معنوية في معدل زيادة طول الفرع إذ تفوقت المعاملة S_3 معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بتسجيلها أعلى معدل نمو بلغ 45.700 سم تلتها المعاملة S_2 و S_1 والتي تفوقت معنوياً عن المعاملتين الأخريتين بينما لم تختلف المعاملتان S_1 و S_0 معنوياً بينهما وسجلت المعاملة S_0 أقل معدل زيادة لطول الفرع بلغ 34.722 سم.

أما فيما يخص معاملات التداخل الثنائي بين معاملات الدراسة كما في الجدول 3 فأظهرت فروق معنوية فيما بينها، إذ أعطت معاملة التداخل الثنائي B_2S_3 أعلى معدل زيادة في طول الفرع بلغ 50.667 سم ، فيما سجلت معاملة المقارنة B_0S_0 أقل معدل زيادة في طول الفرع بلغ 26.200 سم. وقد يرجع السبب في زيادة طول الفرع عند الرش بحامض البوريك إلى الدور الذي يلعبه البورون بتأثيره على بعض العمليات الحيوية والفسلجية كإمتصاص الماء والمغذيات والتركيب الضوئي وحركة إنتقال المغذيات في النبات ودوره في إنقسام الخلايا وإستطالتها لتأثيره الإيجابي في الأوكسينات وبشكل خاص IAA (Goldbach وآخرون، 1990). ويتفق هذا مع وجدته Muhamed وآخرون (2013) عند رش أشجار الزيتون صنفي دان ونبالي محسن، ومع ماوجده Jasrotia وآخرون (2014) على أشجار الزيتون صنف Frontoio حيث أدى الرش بالبورون إلى زيادة في نمو الفرع.

يعزى تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في صفات النمو الخضري لأشجار الزيتون لإحتواء هذه المستخلصات على العديد من العناصر الكبرى والصغرى والهرمونات النباتية كالأوكسينات والجبرلينات ممايؤدي إلى تحفيز وإنقسام وإستطالة الخلايا ونمو الأنسجة النباتية كما تنظم العمليات الحيوية والفسلجية مما يؤدي إلى تحفيز وزيادة

كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي تحسن صفات النمو الخضري للنبات (Stephenson، 1968) الأمر الذي يؤدي إلى زيادة طول الفرع ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Sharif وآخرون (2010) على أشجار الزيتون صنف بعشيقي ، و Abd El-Migeed واخرون (2018) على أشجار الزيتون صنف Koroneiki حيث وجدوا تفوق معنوي في أطوال الفروع عند الرش بالبورون.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق في الفرع (ورقة فرع$^{-1}$)

بينت النتائج في الجدول 5 تأثير الرش الورقي بحامض البوريك في معدل عدد الأوراق في الفرع في أشجار الزيتون حيث أعطت المعاملة B_2 أعلى معدل في عدد الأوراق في الفرع بلغ 89.067 ورقة فرع$^{-1}$ متفوقة معنوياً على المعاملتين الأخريتين واللتان لم تختلفا معنوياً بينهما وسجلت المعاملة B_1 أقل معدل عدد الأوراق في الفرع بلغ 72.517 ورقة فرع$^{-1}$.

جدول 5. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في معدل عدد الأوراق في الفرع في شجرة الزيتون صنف شملالي (ورقة فرع$^{-1}$).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	62.600	69.933	85.133	72.556
S_1	73.867	60.467	96.133	76.822
S_2	80.800	73.733	86.400	80.311
S_3	84.400	85.933	88.600	86.311
متوسط البورون	75.417	72.517	89.067	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		5.825	6.726	11.650

وفي الجدول 5 يظهر تأثير المستخلص البحري حصول اختلافات معنوية بين المعاملات في عدد الأوراق في الفرع لاسيما المعاملتان S_3 و S_2 على معاملة المقارنة S_0، إذ بلغتا 86.311 و 80.311 ورقة فرع$^{-1}$ بالتتابع بينما سجلت معاملة المقارنة أقل معدل في عدد الأوراق في الفرع بلغ 72.556 ورقة فرع$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً مع المعاملة S_1 التي بلغت 76.822 ورقة فرع$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً مع المعاملة S_2.

كما يشير الجدول 5 تأثير التداخل بين عوامل الدراسة في معدل عدد الأوراق في الفرع وجود فروق معنوية إذ تفوقت المعاملة S_1 B_2 التي بلغ أعلى معدل في عدد الأوراق في الفرع 96.133 ورقة فرع$^{-1}$ بينما أظهرت المعاملة S_1 B_1 أقل معدل لعدد الأوراق في الفرع بلغ 60.467 ورقة فرع$^{-1}$.

قد يرجع السبب في الزيادة الحاصلة في عدد الأوراق في الزيتون عند الرش بحامض البوريك إلى دور عنصر البورون في تسهيل حركة وإنتقال نواتج التركيب الضوئي من الأوراق إلى المناطق الفعالة في النبات وله دور في تحفيز تكوين البروتينات من خلال تأثيره في عملية تكوين الحامض النووي RNA فضلاً عن دوره في تنشيط بعض الأنزيمات (Shaaban، 2010) وبالتالي زيادة عدد الأوراق في الفرع . وهذا يتفق مع ماوجده Ismail (2011) على أشجار الزيتون صنف "صوراني" ومع

Hassan (2017) على أشجار الزيتون صنف "أشرسي" عند الرش بالبورون.

يعزى تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في زيادة عدد الأوراق من خلال مايحتويه من محفزات للنمو وأحماض أمينية وعضوية والتي لها دور مهم في النمو الخضري ونشوء جزيئة الكلوروفيل التي تعد الأساس لعملية البناء الضوئي ممايزيد من نواتجها في الأوراق وتوفير الطاقة اللازمة للنمو والبناء (Salisbury و Ross، 1978). إتفقت النتائج مع ماوجده Ismail وGhazai (2012) أن معاملة الرش الورقي لشتلات الزيتون صنفي K18 وخضيري بالمستخلص الطحالب البحرية قد أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق وكذلك مع ماوجدته Al-Shabani و Al-Janabi (2017) على شتلات النارنج.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$)

أوضحت النتائج في الجدول 6 أن الرش الورقي بحامض البوريك على أشجار الزيتون له تأثير معنوي في محتوى الكلوروفيل الكلي حيث أعطت المعاملة B_2 أعلى فرق معنوي التي بلغت 87.417 ملغم غم$^{-1}$ متفوقة معنوية على باقي المعاملات تلتها المعاملة B_1 التي سجلت 81.000 ملغم غم$^{-1}$ والتي بدورها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة B_0 التي أعطت أقل محتوى للكلوروفيل الكلي بلغت 76.333 ملغم غم$^{-1}$.

جدول 6. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي (ملغم غم$^{-1}$).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	72.000	81.000	85.333	79.444
S_1	76.333	80.000	87.333	81.222
S_2	78.333	81.333	88.000	82.556
S_3	78.667	81.667	89.000	83.111
متوسط البورون	76.333	81.000	87.417	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		0.884	1.021	1.768

كما أوضح الجدول 6 أن معاملات الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية أدت إلى حصول فروق معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق حيث أعطت المعاملة S3 أعلى فرق معنوي بلغت 83.111 ملغم غم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً مع المعاملة S2 حيث بلغت 82.556 ملغم غم$^{-1}$ والتي تفوقت على المعاملة S_1 (81.222 ملغم غم$^{-1}$) بينما أعطت معاملة المقارنة أقل القيم بلغت 79.444 ملغم غم$^{-1}$. أما فيما يخص معاملات التداخل الثنائي بين معاملات الدراسة كما في الجدول 5 أظهرت فروق معنوية فيما بينهما حيث أعطت معاملة التداخل الثنائي B_2 S_3 أعلى محتوى للكلوروفيل الكلي في الأوراق التي بلغت 89.000 ملغم غم$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة B_0 S_0 أقل محتوى للكلوروفيل الكلي في الأوراق بلغت 72.000 ملغم غم$^{-1}$.

يعزى زيادة الكلوروفيل الكلي مع زيادة تركيز البورون إلى زيادة نواتج عملية البناء الضوئي وتنشيط عملية تكوين الكاربوهيدرات من خلال زيادة إمتصاص العناصر الغذائية ماسبب زيادة بناء صبغة الكلوروفيل (Kumar و

Bhushan، 1978). كما وجده Mohamed و آخرون (2015) على المانجو السكرية حيث الرش بالبورون أدى إلى تفوق في الكلوروفيل الكلي، وكذلك Sharif وMuhammad (2016) على شتلات الخروب.

يعزى تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق فقد يعود السبب إلى دور مكونات هذا المستخلص في بناء البروتينات المرتبطة بصبغة الكلوروفيل وكذلك الأنزيمات الخاصة بها فضلاً عن دورها في حماية جزيئات الكلوروفيل من التحلل (McHugh، 2003). وهذا يتفق مع ماوجده Al-Hawezy (2014) على أشجار الينكي الدنيا ومع ماوجده Amro (2015) على أشجار البرتقال الصيفي عند الرش بالمستخلص الطحالب البحرية حيث أدت إلى تفوق معنوي في محتوى الكلوروفيل الكلي.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة في الأوراق (%)

أكدت النتائج في الجدول 7 عند الرش الورقي بحامض البوريك أدى إلى فروق معنوية في نسبة المادة الجافة في الأوراق حيث أعطت المعاملة B_2 أعلى نسبة للمادة الجافة في الأوراق التي بلغت 45.883% وتلتها المعاملة B_1 التي بلغت 45.508% والتي تفوقت معنوياً بدورها على المعاملة B_0 التي سجلت أقل نسبة للمادة الجافة في الأوراق بلغت 44.825%.

جدول 7. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في نسبة المادة الجافة في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي (%).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	44.733	45.267	45.567	45.189
S_1	44.800	45.400	45.900	45.367
S_2	44.867	45.667	46.067	45.533
S_3	44.900	45.700	46.000	45.533
متوسط البورون	44.825	45.508	45.883	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		0.083	0.096	0.167

ويبين الجدول 7 أن هناك فروق معنوية عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية على أشجار الزيتون حيث أعطت المعاملتان S_3 و S_2 أعلى فروق معنوية بلغتا 45.533 و 45.533% بالتتابع والتي لم تختلفا فيما بينهما وتفوقتا على باقي المعاملات وأعطت معاملة المقارنة S_0 أقل قيمة حيث سجلت 45.189% والتي إختلفت معنوياً مع المعاملة S_1 التي بلغت 45.367%.

بينما فيما يخص التداخل الثنائي بين عوامل الدراسة كما في الجدول 6 في نسبة المادة الجافة في الأوراق إذ تفوقت المعاملة S_2 B_2 التي بلغت أعلى قيمة لها 46.067% بينما بلغت معاملة المقارنة S_0 B_0 أقل نسبة للمادة الجافة في الأوراق التي بلغت 44.733%.

يعود سبب زيادة نسبة المادة الجافة في الأوراق عند الرش بحامض البوريك إلى دور البورون في زيادة محتوى الكلوروفيل ثم زيادة كمية الكربوهيدرات المخزونة فيها

ممايؤدي إلى زيادة الوزن الجاف في الأوراق ، وقد يعزى أيضاً إلى دور البورون في تحفيز عملية التمثيل الضوئي ممايؤدي إلى إنتقال منتجاتها إلى الأجزاء النباتية (Wajcik و Wajcik، 2006)، وهذا يتفق مع ماوجده Al–Hadethi وآخرون (2019) على أشجار الزيتون صنف "أشرسي" ومع Sharif وMuhammad (2016) على شتلات الخروب عند الرش بالبورون.

يعزى السبب وراء زيادة نسبة المادة الجافة في الأوراق عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية إلى زيادة العناصر الكبرى (N و P و K) في الأوراق وبالتالي تنشيط إنقسام الخلايا وزيادة التخليق الحيوي للمنتجات العضوية التي تؤدي إلى تراكم الكربوهيدرات والبروتينات في الأوراق (Mancuso وآخرون، 2006). كما يتفق مع ماوجداه Ismail وGhazai (2012) عند رش بالمستخلص الطحالب البحرية على شتلات الزيتون صنفي K18 وخضيري وكذلك مع ماوجده Ibrahim (2013) على شتلات الزيتون بعمر سنتين صنف HojBlanca.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في نسبة الكاربوهيدرات في الأوراق (%)

أظهرت النتائج في الجدول 8 أن الرش الورقي بحامض البوريك أعطى تأثيراً معنوياً إذ سجلت المعاملة B_2 أعلى نسبة للكاربوهيدرات في الأوراق حيث بلغت 6.934 % والتي تفوقت على بقية المعاملات وتلتها المعاملة B_1 التي بلغت 6.536% والتي تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت أقل القيم بلغت 6.303%.

جدول 8. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في نسبة الكاربوهيدرات في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي (%).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	6.287	6.397	6.767	6.483
S_1	6.287	6.453	6.873	6.538
S_2	6.307	6.603	7.027	6.646
S_3	6.333	6.690	7.070	6.698
متوسط البورون	6.303	6.536	6.934	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		0.029	0.033	0.058

ويبين الجدول 8 أن معاملات الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية أدت إلى حصول فروق معنوية في نسبة الكاربوهيدرات في الأوراق إذ تفوقت المعاملة S_3 معنوياً على جميع المعاملات التي بلغت 6.698% وتلتها المعاملة S_2 التي بلغت 6.646% بينما بلغت معاملة المقارنة أقل قيمة بلغت 6.483% والتي إختلفت معنوياً مع المعاملة S1 التي سجلت 6.538%. أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين معاملات الدراسة كما في الجدول 8 حيث أعطت المعاملة B_2 S_3 أعلى فرق معنوي بلغت 7.070% بينما لم تختلف مع المعاملة B_2 S_2 التي بلغت 7.027% بينما بلغت معاملة المقارنة B0 S0 والمعاملة B_0 S_1 أقل القيم حيث أعطت نفس القيمة بلغت 6.287%.

قد يرجع السبب في زيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات عند الرش بحامض البوريك نتيجة تأثير عنصر البورون في زيادة محتواها من الكلوروفيل كما في الجدول 5 وهذا بدوره إنعكس إيجابياً على كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة المواد المصنعة في الأوراق كما وجده Ibrahim وآخرون (2018) على أشجار السدر صنف تفاحي.

يعزى سبب زيادة الكاربوهيدرات عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية لتأثير المستخلص بشكل أساسي من خلال التأثير الفسيولوجي للمغذيات والفيتامينات ومنظمات النمو . كما أن زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي للأوراق إنعكس في زيادة معدل التمثيل الضوئي مما أدى إلى التأثير الإيجابي في زيادة الكاربوهيدرات في الأوراق (Abdel–Maguid وآخرون، 2004 و Abd El–Moniem وآخرون ، 2008)، وهذا يتفق مع ماوجده Faissal وآخرون (2013) على أشجار المانجو صنف Ewaise وكما وجده Ahmed وآخرون (2019) على أشجار النخيل صنف سكوتي.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)

أوضحت النتائج في الجدول 9 إن الرش بحامض البوريك أدت في زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق إذ تفوقت المعاملة B_2 تفوقاً معنوياً على المعاملتين الأخرتين بلغت قيمتها 1.882% تلتها المعاملة B_1 والتي بدورها تفوقت معنوياً المعاملة B_0 والتي سجلت أقل نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق بلغت 1.720%.

جدول 9. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي (%).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	1.713	1.780	1.837	1.777
S_1	1.720	1.793	1.877	1.797
S_2	1.723	1.823	1.893	1.813
S_3	1.723	1.843	1.920	1.829
متوسط البورون	1.720	1.810	1.882	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		0.004	0.005	0.009

كما أوضح الجدول 9 حصول تأثير معنوي عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية فقد أظهرت المعاملة S_3 تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات في إعطائها أعلى نسبة للنتروجين بلغت 1.829% تلتها المعاملة S_2 والتي بدورها تفوقت معنوياً على المعاملتين S_1 و S_0 وإختلفت S_1 عن S_0 معنوياً أيضاً بينما سجلت المعاملة S_0 أقل قيمة 1.777%. كما يشير الجدول 8 التداخل بين عوامل الدراسة وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ سجلت المعاملة B_2 S_3 أعلى نسبة مئوية للنتروجين في أوراقها بلغت 1.920% بينما سجلت معاملة المقارنة B_0 S_0 أقل نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق بلغت 1.713% يعزى سبب زيادة النتروجين في الأوراق إلى دور البورون في تحفيز وتنشيط أنزيم مختزل النترات Nitrate reductase الذي يعمل على تمثيل النتروجين في الأوراق (Bonilla

وآخرون، 1980). كما بين Al–Hadethi وآخرون (2019) عند الرش بالبورون على الزيتون صنف أشرسي، وكذلك Farhat (2017) على أشجار البرتقال السرة حيث وجدوا تفوق معنوي في محتوى النتروجين في الأوراق.

يعود سبب زيادة محتوى النتروجين في الأوراق عند الرش بمستخلصات الطحالب البحرية لإحتواءه على betaine الذي يعتبر مصدر للنتروجين في التراكيز القليلة ومنظم للأزموزية في التراكيز العالية (Morales–Payan و Norrie ، 2010). ويتفق مع ما وجدته Al–Tamimi وآخرون (2015) على شتلات الزيتون صنف خضيري ومع ماوجده Ahmed وآخرون (2014) على أشجار النخيل صنف زغلول حيث أدى الرش بالمستخلص الطحالب البحرية إلى زيادة في نسبة النتروجين في الأوراق.

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في نسبة الكاربوهيدرات/النتروجين في الأوراق

أن النسبة بين الـ C/N تعبر عن الحالة الغذائية للأشجار وتراكم الخزين الغذائي كذلك تعد عاملاً محدداً لتمايز وتكشف البراعم الزهرية ومصدراً مهماً لمد النموات الحديثة بالغذاء اللازم (Al–Ali، 2002) أظهرت النتائج في الجدول 10 أن الرش الورقي بحامض البوريك أعطى تأثيراً معنوياً، إذ سجلت المعاملة B_2 أعلى نسبة للكاربوهيدرات/النتروجين في الأواق حيث بلغت 3.685 والتي تفوقت على بقية المعاملات وتلتها المعاملة B0 التي بلغت 3.664 والتي تفوقت على معاملة B_1 التي أعطت أقل القيم بلغت 3.610.

جدول 10. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في نسبة الكاربوهيدرات/النتروجين في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي.

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	3.669	3.593	3.684	3.649
S_1	3.654	3.598	3.662	3.638
S_2	3.659	3.621	3.711	3.664
S_3	3.675	3.629	3.682	3.662
متوسط البورون	3.664	3.610	3.685	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		0.019	N.S	N.S

أما بالنسبة لمستخلص الطحالب البحرية كما في الجدول 10 لم يكن هناك فروق معنوية في نسبة الكاربوهيدرات/النتروجين في الأوراق.

أيضاً في الجدول 9 لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة الكاربوهيدرات/النتروجين في الأوراق عند التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة على شجرة الزيتون. يعزى سبب زيادة النسبة مابين الكاربوهيدرات على النتروجين عند الرش بحامض البوريك وذلك لدور البورون في زيادة الكلوروفيل حيث أدى إلى تكوين زيادة في المادة الجافة وبالتالي زيادة نسبة الكاربوهيدرات والنتروجين ونرى زيادة نسبة الكربوهيدرات على حساب نسبة النتروجين فتزيد نسبة C/N ، كما وجده Al–Rawi و Al–Ali (2013) على أشجار الزيتون صنف "نبالي محسن".

تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية والتداخل بينهما في نسبة البورون في الأوراق (ppm)

أظهرت المعطيات المدونة في الجدول 11 أن الرش الورقي بحامض البوريك قد أعطى زيادة في نسبة البورون في الأوراق إذ تفوقت المعاملة B_2 **B** تفوقاً معنوياً على بقية المعاملات حيث بلغت قيمتها 82.583 ppm تلتها المعاملة B_1 بلغت 53.417 ppm والتي بدروها تفوقت معنوياً على المعاملة B_0 والتي سجلت أقل نسبة للبورون في الأوراق بلغت 16.500 ppm.

جدول 11. تأثير الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية في نسبة البورون في الأوراق في شجرة الزيتون صنف شملالي (ppm).

معاملة البورون / معاملة مستخلص الطحالب البحرية	B_0	B_1	B_2	متوسط مستخلص الطحالب البحرية
S_0	17.000	49.667	80.333	49.000
S_1	17.000	53.333	79.667	50.000
S_2	14.667	54.333	83.000	50.667
S_3	17.333	56.333	87.333	53.667
متوسط البورون	16.500	53.417	82.583	
L.S.D 5 %		البورون	مستخلص الطحالب البحرية	التداخل
		1.764	2.037	3.528

أما فيما يخص مستخلص الطحالب البحرية فيظهر الجدول 11 أن المعاملة S_3 فقد سجلت تفوقاً معنوياً أيضاً على باقي المعاملات الأخرى بنسبة البورون بلغت 53.667 ppm ولم تختلف المعاملات الأخرى الباقية فروق معنوية فيما بينها وسجلت المعاملة S_0 أقل نسبة للبورون في الأوراق بلغت 49.000 ppm.

كما يظهر الجدول 11 نتائج التداخل بين عوامل الدراسة في نسبة البورون في الأوراق إذ تفوقت المعاملة B_2 S_3 معنوياً على جميع المعاملات الأخرى التي بلغت أعلى قيمة لها 87.333 ppm وعلى العكس من ذلك أظهرت المعاملة B_0 S_2 أقل نسبة للبورون في الأوراق بلغت 14.667 ppm.

فيما يخص محتوى الأوراق من عنصر البورون بينت بعض الدراسات إزدياد محتوى أوراق النبات من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى عند الرش الورقي وأرتبط ذلك بزيادة محتواها من السكريات ، وربط Han وآخرون (2008) هذه الزيادة بزيادة الوزن الجاف من جهة وبحركة العناصر من جهة أخرى، فعلى الرغم من أن البورون عدّ من العناصر قليلة الحركة خلال مدة طويلة (Dugger، 1983) إلا أنه أثبتت حركية البورون عند كثير من أشجار الفاكهة مثل التفاح والخوخ والكمثرى (Hanson، 1991) والزيتون (Delgado وآخرون، 1994) بناء على نوعية السكر الناقل عبر اللحاء وهذا يعد البورون عنصراً متحركاً في الأشجار التي تحتوي على السوربيتول أو المانيتول أو الفركتوز كسكر أساسي يتنقل عبر اللحاء (Hu و Brown، 1997)، المانيتول عبارة عن كاربوهيدرات نقل أولي في الزيتون (Drossopoulos و Niavis، 1988) ، كما أن بعض الأحماض كحامض الماليك له القدرة على حمل هذا العنصر (Dembitsky وآخرون ، 2002) وهذا يفسر سبب زيادة تركيز عنصر البورون في الأوراق. كما وجده Hegazi (2018) على أشجار الزيتون صنف Frantoio وأيضاً Khudair وAl-Mousawi (2014) على أشجار الزيتون صنف خستاوي وجدوا فروق معنوية عند الرش بالبورون.

إن هذه المستخلصات تزيد من كفاءة إمتصاص المغذيات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل فضلاً عن زيادة نشاط عمليتي التركيب الضوئي والتنفس (Santana وآخرون، 2006) وبالتالي زيادة إحتياج الأوراق من العناصر الغذائية وبالتالي زيادة إمتصاص عنصر البورون.

الإستنتاجات

أثّر الرش الورقي بحامض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية إيجابياً في النمو الخضري حيث أظهرت زيادة في أطوال الأفرع وعدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة في الأوراق ونسبة الكاربوهيدرات ونسبة النتروجين والبورون في الأوراق.

REFERENCES

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.

Abd-El Migeed M.M.M., M.A.A. El-Naggar, A.A. Afifi and M.A. El- Shawadfy. 2018. Response of olive trees (cv. Koroneiki) to algae extract sprays and its impact on growth and productivity under saline conditions. Middle East Journal of Agriculture Research, 7(1): 34-40 .

Abd El-Moniem, E.A. and A.S.E. Abd-Allah. 2008. Effect of green algae cells extract as foliar spray on vegetative growth, yield and berries quality of superior grapevines. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environ. Sciences, 4 (4): 427-433.

Abdel-Maguid, A.A., A.B. El-Sayed and H.S. Hassan. 2004. Growth enhancement of olive transplants by broken cells of fresh green algae as soil application. Minufiya Journal of Agriculture Research 29: 723-733.

Ahmed, F.F., H. A. A. Mohamed, and M.R. Jad El-Kareem. 2014. The promotive effect of seaweed extract in fruiting of Zaghloul date palms grown under Minia region. 5 International Date Palm Conf., 16-18 Mar. Emirates Palace Abu Dhabi United Arab Emirates.

Ahmed, M.M.A, A. Ali, H. Ali and E.M. Elbakry. 2019. Effect of Spraying Seaweed Extract on Fruiting of Sakkoti Date Palms. Stem Cell, 10(2):127-132.

Al-Ali, H.H. 2002. A study of the use of some treatments in reducing the phenomenon of alternating pregnancy in the two olive varieties, Bashiqa and Manzanillo, *Olea europaea* L. PhD thesis - College of Agriculture - University of Baghdad - Iraq. (In Arabic)

Al-Hadethi, M.E., U.Y. Salih,, S. H. J. Al-Hgemi, and A.O. Janabi, 2019. Effect of Boron and Gibberellins spray on leaves chemical content in Olive trees . International Journal of Agricultural and Statistical Sciences. Vol, 15(1): 237-241.

Al-Hawezy, S.M.N. 2014. The Use of Kelpak to Seedlings Loquat (*Eriobotya Jappanica L.*). International Journal of Scientific and Research Publications, 4: 85-88.

Al-Muhammadi, S.M. and F.M. Al-Muhammadi. 2012. Statistics and experimental design. Osama House for Publishing and Distribution. Amman - Jordan P.O. p. 376. (In Arabic)

Al-Rawi, A.M., H.H. Al-Ali. 2013. The effect of foliar spraying with boric acid, zinc sulfate and chelated iron on the fruit set and some characteristics of the vegetative and fruiting

growth of olives, an improved Nabali variety. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 11(2): 56-73. (In Arabic)

Al-Sahhaf, F. H., 1989. Applied Plant Nutrition, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, House of Wisdom, Mosul Press, Iraq. (In Arabic)

Al-Shabani, N.T.A., and A.M.I.Al-Janabi. 2017 Effect of spraying with CPPU growth regulator and Oliga-x marine algae extract on some growth traits of Citrus aurantium L. Anbar Journal of Agricultural Sciences, Volume 15 (Special Issue of the Conference). (In Arabic)

Al-Tamimi, Z.A.M., S.G. Sharif, and M.H. Al-Hamdani. 2015. The effect of foliar spraying with gibberellic acid and seaweed extract on some physiological characteristics of olive seedlings, Olea europaea L., a green variety. Karbala University Scientific Journal. 13 (3): 51--59. (In Arabic)

Amro, S.M. 2015. Effect of Algae Extract and Zinc Sulfate Foliar Spray on Production and Fruit Quality of Orange Tree cv. Valencia. International Organization of Scientific Research Journal of Agriculture and Veterinary Science, 8: 51-62.

Blevins, D.G., and K.M. Lukaszewski. 1998. Boron in plant structure and function. Annual review of plant biology, 49(1), 481-500.

Bonilla, I., C. Cadahia, O. Carpena, and V. Hernando. 1980. Effect of boron on nitrogen metabolism and Sugar levels of sugar beet. Plant and Soil, 57: 3-9.

Chang, Y.C. 2002. Upper leaf Necrosison lilium cv.Star Gazer a calcium deficiency disorder phD. Dissertation Abstracts International, 63-09: B:4077.

Darwish, M.A. 2015. Olive tree, cultivation techniques and processing its fruits, Department of Horticulture and Forests, Ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq, P.O.: 460. (In Arabic)

Delgado, A., M. Benlloch, and R. Fernandez-Esco – Bar. 1994. Mobilization of boron in olive tree during flowering and fruit development. Hortscience, 29:616-618.

Dembitsky, V. M., R. Smoum, A.A. Al-Quntar, H.A. Ali, I. Pergament, and M. Srebnik. 2002. Natural occurrence of boron-containing compounds in plants, algae and microorganisms. Plant Science, 163(5): 931-942.

Drossopoulos, J.B. and C.A. Niavis. 1988. Seasonal changes of the metabolites in the leaves, bark and xylem tissues of the olive tree (Olea europaea L). II. Carbohydrates. Annals of Botany, 62(3): 321–327.

Dugger, D.M. 1983. Boron in plant metabolism In: Lauchli, A., Bieleski, R. L. (Eds), Encyclopidia of plant physiology. New Ser., vol 15B, Inorganic plant Nutrition .Springer, Pp: 626-650.

Faissal, F.A., M.M.A.A. Ahmed, and A.F.O. Ahmed. 2013. Partial replacement of inorganic nitrogen fertilizer by spraying some vitamins yeast and seaweed extract in Ewaise mango orchard under upper Egypt conditions. Stem Cell, 4(3): 1-13.

Farhat, A.R. 2017. Effect of different treatments of calcium and boron on productivity and fruit quality of navel orange fruits. Egyptian Journal of Horticulture, 44(1): 119-126.

Goldbach, H.E., D. Hartman and T. Rotzer. 1990. Boron is required for the stimulation of the Ferricyanide-induced proton released by auxin in suspension cultured cells of *Daucus carota* And *Lycopersicon esculentum* .Physiol. Cell Plant, 80 :114 – 118 .

Han, S., L.S. Chen, H.X. jiang, B.R. Smith, L.T. Yang and C.Y. Xie. 2008. Boron deficiency decreacses growth and photosynthesis and increases starch and hexoses in leaves of citrus seedling. Journal of Plant Physiology, 165:1331-1341.

Hanson, E. J. 1991. Movment of boron out of fruit tree leaves. Horticultural Science, 26:271-273.

Hassan, M.M. 2017. The effect of spraying with Green Plant and Nutrient Solution on the growth of Olea europaea L. olive seedlings. Variety. Anbar Journal of Agricultural Sciences. 15 (conference special issue): 334--342. (In Arabic)

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management Prentice Hall. New Jersey .

Hegazi, E.S., R.A. El-Motaium, T.A. Yehia, and M.E. Hashim, 2018. Effect of foliar boron application on boron, chlorophyll, phenol, sugars and hormones concentration of olive (*Olea europaea L.*) buds, leaves, and fruits. Journal of Plant Nutrition, 41(6): 749-765.

Hu, H. and P. H. Brown. 1997. Absorption of boron by plant root .Plant Soil, 193:49-58.

Ibrahim, M. A., M.Z. Al Miahy, and H.L. Al-Seadi, 2018. Effect of Aonik and Boron applications on some vegetative growth of Jujube trees (*Ziziphus mauritiana Lam.*) CV. Tufahi . University of Thi-Qar Journal of agricultural research, 7(1): 89-111.

Ibrahim, Z.R. 2013. Effect of foliar spray of Ascorbic acid, Zn, seaweed extracts (Sea) force and biofertilizers (EM-1) on vegetative growth and root growth of olive (*Olea europaea L.*) transplants cv. HojBlanca. International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology, 17(2): 79.

Ismail, A.A., and A.K. Ghazai. 2012. Olive seedlings' response to adding seaweed extract to soil and foliar nutrition with magnesium. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 43 (2): 119-131. (In Arabic)

Ismail, A.A. 2011. The response of olive trees, Olea europaea L. Young, Surani variety for foliar feeding with amino and organic acids and boron - Anbar Journal of Agricultural Floats, 9 (2). (In Arabic)

Jasrotia, A., P. Bakshi, V.K. Wali, B. Bhushan, and D.J. Bhat, 2014. Influence of girdling and zinc and boron application on growth, quality and leaf nutrient status of olive cv. Frontoio. African Journal of Agricultural Research, 9(18): 1354-1361.

Joslyn, M.A. 1970. Methods in Food Analysis, Physical, Chemical, and Instrumental Methods of Analysis. 2nd ed. Academic Press, New York and London .

Khudair, S.M., and A.N. Al-Mousawi. 2014. The effect of spraying with different concentrations of boron and iron on the growth of seedlings of olive (*Olea europaea* L.) cultivar of Khostawe. Karbala University Journal, 12 (2): 30-37. (In Arabic)

Kumar, S. and S. Bhushan. 1978 . Effect of applying zinc, manganese and boron to the vines of

cultivar Thompson seedlees on their vigour, yield and nutrient status. Journal of Research Punjab Agricultural University, 15(1): 43-48.

Mahdi, F.T. 2011. Olive tree and specifications of the cultivated varieties in Iraq. The General Authority for Agricultural Extension and Cooperation - Ministry of Agriculture - Republic of Iraq. (In Arabic)

Mancuso, S., X. Briand, S. Mugnai, and E. Azzarello. 2006. Marine bioactive substances (IPA Extract) improve foliar ion uptake and water stress tolerance in potted" *Vitis vinifera*" plants. Marine Bioactive Substances (IPA Extract) Improve Foliar Ion Uptake and Water Stress Tolerance in Potted" *Vitis vinifera*" Plants, 1000-1006.

McHugh, D.J. 2003. FAO Fisheries Technical Paper 441. A guide to the Seaweed Industry .

Mohamed, M.A., M.A. El-Sayed and H.A.M. Abd El-Wahab. 2015. Response of Succary mango trees to foliar application of silicon and boron. World Rural observation, 7(2): 93-98.

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*. International Seaweed Symposium. pp.189.

Muhammad, B., M. Al-susu, and M. Batha. 2013. The effect of foliar spraying with nitrogen, boron and zinc on olive tree growth and the mineral content of leaves in the Dan and Nabali cultivars is enhanced. Damascus Journal of Agricultural Sciences, 29 (3): 193-212. (In Arabic)

Ranganna, S. 1977. Manual of analysis of fruit and vegetable products . Mc Graw – Hill publishing company limited. New Delhi.

Salisbury, F.B. and C. Ross. 1978. Plant Physiology 2nd. Ed. Wadsworth publishing company Incorporated Belmont California, United States of America.

Santana, L.M., R. Gabriel, J.P. Moralespayan, C.H. puello, J. Mancebo and F. Rondon. 2006. Effect of biostimulants on nursery growth of orange budded on Volkamer lemon and Swingle citrumelo . Proceedings 33rd Plant Growth Regulation Society of America Annual Meeting, 217-219.

Shaaban, M. 2010. Role of boron in plant nutrition and human health. American Journal of Plant Physiology, 5 (5): 224 – 240.

Sharif, M.H., Z.E. Daoud, and R.L. Abboud. 2010. The effect of spraying with natural growth regulators (marine plant extracts) on some vegetative and fruiting traits of Bashyki olives. Iraqi Journal of Desert Studies, 2 (2): 76-81. (In Arabic)

Sharif, S.G., and Z.A. Muhammad. 2016. Carob seedlings response Ceratonia silique L. to foliar spray with different levels of gibberellic acid and boron component, Karbala University Scientific Journal, Volume Fourteen, First Issue, pp. 249-257. (In Arabic)

Spinelli, F., G. Fiori, M. Noferini, M. Sprocatti, and G. Costa. 2010. A novel type of seaweed extract as a natural alternative to the use of iron chelates in strawberry production. Scientia horticulturae, 125(3): 263-269.

Stephenson, W. A., and E. Booth. 1968. Seaweed in agriculture and horticulture. London: Faber and Faber.

Verkleij, F.N. 1992. Seaweed extracts in agriculture and horticulture. A review, Biological Agriculture and Horticulture, 8: 309 – 324 .

Wojcik, P. and M. Wojcik. 2006. Effect of boron fertilization on sweet cherry tree yield and fruit quality. Journal of plant physiology, 29(10): 112-118.