

# تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك في الصفات الكيميائية لشتلات الزيتون (*Olea europaea* L.) صنف بعشيقي

جاسم محمد الإسحاقي      دلشاد رسول عزيز      سazan نجانة عزيز الجباري  
كلية الزراعة / جامعة كركوك

## الخلاصة

أجريت الدراسة في الحقل العائد إلى قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة/ جامعة كركوك خلال الفترة من 18 آب 2013 ولغاية 1 حزيران 2014 على شتلات الزيتون (*Olea europaea* L.) صنف بعشيقي وذلك بهدف دراسة تأثير تراكيز ملوحة ماء الري (المقارنة و 4000 و 5000) ملغم NaCl. لتر<sup>-1</sup> والرش بالبوتاسيوم بتراكيز (صفر و 1000) ملغم K<sub>2</sub>O. لتر<sup>-1</sup> وحامض الجبرليك بتراكيز (صفر و 100) ملغم GA<sub>3</sub>. لتر<sup>-1</sup> وتأثير التداخل بين العوامل المدروسة في الصفات الكيميائية للأوراق (النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية ومحتوى الأوراق من البرولين والنسبة المئوية للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم). أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض المعنوي في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية والنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق ولكن محتوى الأوراق من البرولين ازدادت مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، بينما لم يؤثر الرش الورقي بحامض الجبرليك بـ (100) ملغم GA<sub>3</sub>. لتر<sup>-1</sup> في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية والنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم ولكن أثرت معنوياً في محتوى الأوراق من البرولين، في حين أدت الرش الورقي بالبوتاسيوم (1000) ملغم. لتر<sup>-1</sup> إلى الزيادة المعنوية في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية والنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وإلى انخفاض المعنوي في محتوى الأوراق من البرولين.

الكلمات المفتاحية: ملوحة ماء و البوتاسيوم وحامض الجبرليك و الزيتون.

## المقدمة

ينتمي الزيتون (*Olea europaea* L.) إلى العائلة الزيتونية Oleaceae التي تضم من (20-29) جنساً، وهو من النباتات تحت الاستوائية المستديمة الخضرة، ومن الانواع المهمة التي تعطي ثماراً صالحة للأكل (ابراهيم ومحمد، 2007). تبلغ المساحة المزروعة بأشجار الزيتون في العالم حوالي 9.4 مليون هكتار وتنتشر 95% منها في منطقة البحر المتوسط وتبلغ انتاجية الزيتون في العالم حوالي 20.6 مليون طن وتحتل اسبانيا المرتبة الأولى من حيث انتاجية الزيتون في العالم (FAO، 2011). أما في العراق فأن إنتاج الزيتون بلغ حوالي (24136) طن لعام (2013) وكانت عدد اشجار المثمرة (1063570) شجرة وكانت إنتاجية الشجرة الواحدة من الزيتون لسنة (2013) حوالي (22.7) كغم/شجرة (الجهاز المركزي للإحصاء، 2014). تعد مشكلة ملوحة التربة وماء الري احد العوامل الرئيسية المعرقله للتطور الزراعي في معظم البلدان وذلك لتأثيرها السلبي على إنتاج معظم المحاصيل الزراعية من الناحيتين الكمية والنوعية، إذ انها تؤدي إلى انخفاض نمو وانتاج النباتات نتيجة التأثير الازموزي أو الأخلال بالتوازن الغذائي والهرموني والانزيمي أو التأثير السمي للأيونات (الزبيدي، 1989). ان أكثر من (800) مليون هكتار من الأراضي في العالم قد تأثرت بالملوحة وهي تقدر بحوالي 6% من مجموع المساحة الكلية في العالم، ولتقليل اضرار الملوحة والسيطره عليها أصبح من الضروري استعمال وسائل بديله كالتسميد البوتاسي (Tester و Munns، 2008). ومن الوسائل الأخرى رش النباتات ببعض المركبات الكيميائية كمنظمات النمو (Growth regulators) (أبو زيد، 2000)، فضلا عن الوسائل الأخرى التي تهدف للتقليل من إثرها على النبات (الزبيدي، 1989). يعد حامض الجبرليك GA<sub>3</sub> من منظمات النمو النباتية التي لها تأثيرات فسيولوجية متعددة حيث أنها تنشط انقسام الخلية في القمم النامية وتحفز نمو واتساع الخلية بسبب زيادة النشأ المتحلل وزيادة ليونة الجدار وكما ان الجبرلين يسبب أستطالة الخلايا لأنه يحفز على إنتاج

الأوكسين. فإن الجبرلينات تخفف من فعل مثبطات نمو الساق لأنها تعمل على هدم فعل مثبطات النمو من خلال تجميع وزيادة منشطات النمو التي تؤدي الى زيادة النمو (جندية، 2003).

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثالث  
تاريخ تسلّم البحث 2015/1/8 وقبوله 2015/6/24

يؤثر البوتاسيوم في العمليات الحيوية في النبات ويعمل على تنظيم الأزموزية لخلايا النبات (Hopkins و Huner، 2009). توصل حسن، (2005) الى ان معاملة شتلات الزيتون بالملوحة أدت الى انخفاض في نسبة الكربوهيدرات الكلية الذائبة في أوراق الزيتون. وكما أشار الى زيادة قيم كل من الاحماض الامينية وحامض البرولين مع زيادة تركيز الاملاح في ماء الري. وبين shaheen و آخرون، (2011) وحسن، (2005) أنخفاض في معدلات النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند ارتفاع مستويات ملح كلوريد الصوديوم. كما درس Hegazi، (2011) تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في أوراق الزيتون عند معاملة بالبوتاسيوم وتراكيز هذه المغذيات قد ازدادت بزيادة تراكيز السماد البوتاسي. وبينت الحمداني، (2004) وجود فروق معنوية في تركيز الفسفور في الأوراق لشتلات الزيتون عند معاملة بحامض الجبرلينك بتركيزات (صفر و 50 و 100 و 150) ملغم/GA<sub>3</sub>/لتر ولم يؤثر في تركيز النتروجين والبوتاسيوم ومحتوى الكربوهيدرات في أوراق الزيتون. وبالنظر لعدم وجود أية دراسة تحت الظروف المحلية عن استخدام منظم النمو حامض الجبرلينك والتسميد البوتاسي في تحسين التحمل الملحي لشتلات الزيتون صنف بعشيقية، لذلك أجريت هذه الدراسة.

#### مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة/جامعة كركوك للفترة من 18 آب 2013 الى 1 حزيران 2014 في الظلة المغطاة بالساتران التي تبلغ نسبة التظليل فيها 50% بهدف معرفة تأثير ملوحة ماء الري في نمو شتلات الزيتون (*Olea europea L.*) وتقليل ذلك التأثير بالرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرلينك وجلبت شتلات الزيتون صنف بعشيقية بعمر سنتين متجانسة الحجم قدر الإمكان مزروعة في أكياس بلاستيكية سعته 2 كغم من محطة بستنة الحويجة التابعة للشركة العامة للبستنة والغابات/وزارة الزراعة. وتم تحليل التربة عند بداية التجربة في المختبر المركزي لكلية الزراعة/جامعة كركوك وقدرت عدد من الصفات الفيزيائية والكيميائية وكما موضح في الجدول (1).

**جدول (1): بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الاكياس.**

القيمة	الخصائص
7.3	درجة التفاعل PH
0.94	التوصيل الكهربائي EC ديسيسيمنزم <sup>-1</sup>
100	النتروجين ملغم.كغم <sup>-1</sup>
10	الفسفور ملغم.كغم <sup>-1</sup>
120	البوتاسيوم ملغم.كغم <sup>-1</sup>
10.56	الكالسيوم ملي مكافئ.لتر <sup>-1</sup>
6.23	المغنيسيوم ملي مكافئ.لتر <sup>-1</sup>
3.86	الصوديوم ملي مكافئ.لتر <sup>-1</sup>
5.50	الكلور ملي مكافئ.لتر <sup>-1</sup>
مفصولات التربة	
314	رمل غم.كغم <sup>-1</sup>
360	غرين غم.كغم <sup>-1</sup>
326	طين غم.كغم <sup>-1</sup>

النسجة	مزيجية طينية
--------	--------------

### المعاملات وتصميم التجربة

نفذت تجربة بثلاثة عوامل (2×2×3) والتي تشمل ملوحة ماء الري (ثلاثة تراكيز (المقارنة و 4000 و 5000) ملغم/لتر<sup>-1</sup>) وتراكيز البوتاسيوم (0 و 1000) ملغم/لتر<sup>-1</sup> وتراكيز حامض الجبرليك (0 و 100) ملغم/لتر<sup>-1</sup> باستخدام نظام القطع المنشقة Split plot design ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، واعتبرت الملوحة أواحاً رئيسية Main plot والبوتاسيوم وحامض الجبرليك الواحاً ثانوية Sub plot بإعتبارها أكثر أهمية، وبهذا يكون عدد المعاملات (12معاملة) وبواقع ثلاث مكررات وشملت الوحدة التجريبية الواحدة على خمس شتلات ووزعت المعاملات عشوائياً ضمن كل مكرر ووفق التصميم المتبع. وبذلك تكون عدد الوحدات التجريبية 180=5\*3\*2\*3 شتلة (الراوي وخلف الله، 2000).

#### 1- تراكيز ملوحة ماء الري.

سقيت الشتلات بماء ذو تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم وهي بثلاثة مستويات (المقارنة و 4000 ملغم/لتر وتعادل 6.25 ديسيسيمنز/م و 5000 ملغم/لتر وتعادل 7.81 ديسيسيمنز/م).

#### 2- تراكيز البوتاسيوم.

رشت الشتلات بسماد كبريتات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) والتي تحتوي على (50%K<sub>2</sub>O) بمستويين (صفر و 1000) ملغم/لتر.

#### 3- تراكيز حامض الجبرليك.

رشت الشتلات بحامض الجبرليك بمستويين (صفر و 100) ملغم/لتر وكانت على شكل أقراص (falgro) تحتوي كل قرص على (1 غم) من حامض جبرليك.

تم الرش الشتلات بمعاملات البوتاسيوم وحامض الجبرليك على أوراق الزيتون حتى البلل الكامل بأربعة دفعات بتاريخ 2013/9/1 و 2013/11/1 و 2014/1/1 و 2014/3/1. وسقيت الشتلات بالماء المالح حسب المعاملات من بداية التجربة الى نهاية التجربة.

#### الصفات المدروسة

#### 1- الصفات الكيميائية في الأوراق

1-1- تقدير نسبة الكربوهيدرات الكلية في الأوراق: تم تقديره حسب طريقة Joslyn، (1970).

1-2- محتوى الأوراق من حامض البرولين (مايكرو مول/غم): تم تقديره في نهاية التجربة وفقاً لطريقة Bates وآخرون، (1973) باستعمال حامض الننهايدرين وحامض الفسفوريك وحامض الخليك الثلجي مع التولوين.

#### 2- تقدير تركيز العناصر الغذائية في الأوراق

أخذت نماذج الأوراق وغسلت بالماء المقطر وجففت هوائياً ثم جففت في فرن الكهربائي على الدرجة الحرارة (65-70)°م ولمدة 48 ساعة أو لحين ثبات الوزن وطحنت ثم أجريت لها عملية الهضم الرطب باستعمال حامض النتريك المركز والبيروكلوريك وفق الطريقة المقترحة من قبل Kalra، (1998) وبعد تجهيز المستخلصات للنماذج النباتية تم تقدير تراكيز بعض العناصر الغذائية كالتالي:

1- النسبة المئوية للنيتروجين بجهاز المايكروكلدال (A.O.A.C.)، (1975).

2- قدرت نسبة الفسفور (%) باستعمال مولبيدات الامونيوم والقياس بالمطياف الضوئي Spectrophoto-meter عند طول موجي Estefan 410 واخرون، (2013).

3- قدرت البوتاسيوم باستعمال Flamphotometer (Weissmann و Nehring، 1960).

حللت بيانات التجربة إحصائياً ووفق جدول تحليل التباين (ANOVA TABLE) باستعمال الحاسوب وفق نظام SAS، (2001) تحليل التجارب الزراعية وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن

المتعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test تحت مستوى احتمال 5% حسب Roger Mead و Hasted (2003).

### النتائج والمناقشة

#### 1- تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك في الصفات الكيميائية في الأوراق: 1-1- النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%)

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (1-1) وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية وقد أدت مستويات الملوحة (4000 و 5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl الى انخفاض معنوي إذ بلغا (1.430 و 1.057)% على التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ (1.871)%. ان هذا الانخفاض قد يعود الى تاثيرات الملوحة في كفاءة عملية البناء الضوئي، بما في ذلك تاثيرات الملوحة في بناء صبغة الكلوروفيل وقلة عدد البلاستيدات الخضراء في الاوراق، وكذلك تقليل المساحة الورقية، وبالتالي تقلل من انتاج الكربوهيدرات (Hopkins و Muner، 2008). وربما كان سبب ارتفاع تركيز أيون الكلور والذي أثر على زيادة الجهد الأزموزي وقلة نسبة الماء في الأنسجة النباتية الضرورية لعملية البناء الضوئي كما أن زيادة الجهد الأزموزي تؤدي الى غلق الثغور وانخفاض CO<sub>2</sub> الداخل في عملية البناء الضوئي والذي يتسبب في خفض انتاج المواد الكربوهيدراتية في الأوراق فضلاً عن تحطم النظام الضوئي الثاني (Photosystem II) بفعل التركيز العالي NaCl والذي يزداد بزيادة ملوحة مياه الري (Ashraf و Harris، 2013)، وربما كان لزيادة معدل سرعة التنفس سبباً في زيادة استهلاك كميات كبيرة من المواد الكربوهيدرات علماً أن معدل التنفس يزداد بزيادة الاجهاد الملحي على النبات (Shannon، 1997). تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه حسن، (2005). وأظهر من الشكل (1-2) عدم وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بحامض الجبرليك في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الأوراق. أما بالنسبة للرش بالبوتاسيوم وكما مبين في الشكل (1-3) فقد أثرت معنوياً في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية حيث تفوقت تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (1.740)% على معاملة عدم الرش (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (1.166)%. ان تأثير البوتاسيوم في زيادة نسب المواد الكربوهيدراتية ربما يعود ذلك لدور البوتاسيوم المنشط لأنزيمات الأكسدة والأختزال وفي تنظيمه لتوازن المغذيات فضلاً عن دوره في التحكم بفتحات الثغور والذي أثر في زيادة معدلات البناء الضوئي وزيادة إنتاج المواد الكربوهيدراتية (الشبيبي، 2007). تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه حسن، (2005).

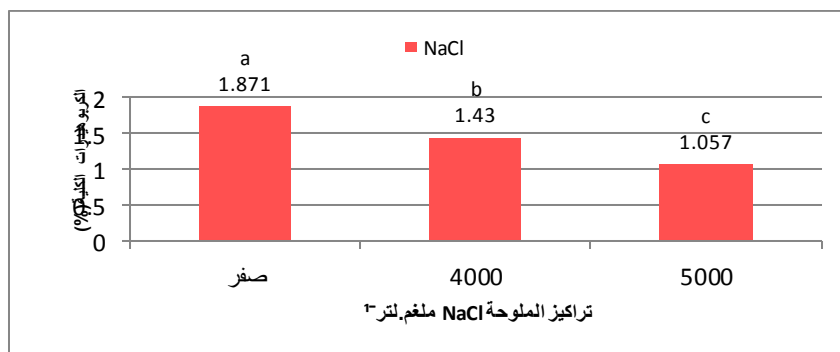
أما فيما يتعلق بالتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة، فيلاحظ في الشكل (1-4) حالة تداخل مستويات ملوحة ماء الري مع حامض الجبرليك أن التداخل كان معنوياً، ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl كانت النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بلغت (1.993)% عند الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغت فيها النسبة (1.75)%. وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدت الى الزيادة بالنسبة (1.517)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي كانت فيها النسبة (1.343)%. وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أزدادت النسبة إذ بلغت (1.115)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغت فيها النسبة (0.998)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

أما التداخل بين الملوحة والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (1-5) فقد كان معنوياً حيث ان الرش بالبوتاسيوم قد قلل من تأثير الملوحة العالية في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl كانت النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (2.144)% عند الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها

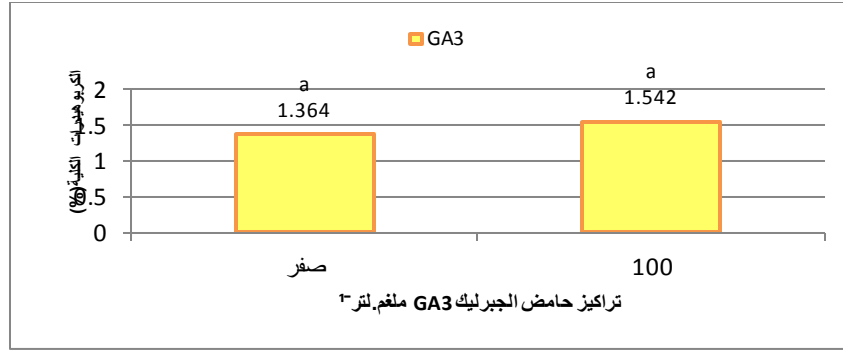
النسبة (1.599) %، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بالنسبة (1.744) % بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي كانت فيها النسبة (1.116) %، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بالنسبة (1.332) % بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (0.782) % . وربما يعزى سبب ذلك إلى زيادة تركيز عنصر البوتاسيوم الذي ساهم في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي من خلال امتصاص الماء من الجذور وثاني أكسيد الكربون من الهواء الجوي عن طريق الثغور وتمثيل ثاني أكسيد الكربون وتحويله الى كربوهيدرات (Wang وآخرون، 2013).

وفي حالة التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (1-6) نلاحظ ان هناك تداخل معنوي في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية ففي المعاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الرش بالبوتاسيوم بتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الى الزيادة في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بنسبة (1.695) % بالمقارنة مع (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أما في حالة الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم قد أدت الى الزيادة في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بنسبة (1.785) % بالمقارنة مع عدم الرش بالبوتاسيوم حيث بلغت (1.298) % . ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

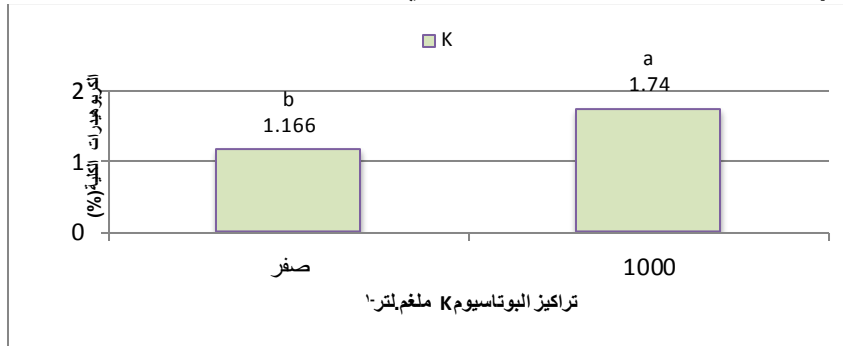
أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كما مبين في الشكل (1-7) فقد كانت معنوية فعند مستوى (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl أعطت تركيز (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات الكلية إذ بلغ (2.204) % بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بلغت (1.417) % في حين كان أعلى نسبة عند مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl في (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (1.779) % بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.978) % أما عند مستوى (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن أعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات الكلية كانت في معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (1.371) % بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.704) % . ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.



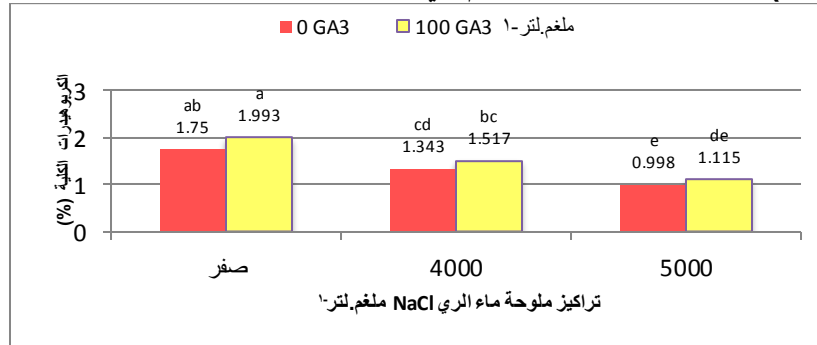
الشكل (1-1): تأثير ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



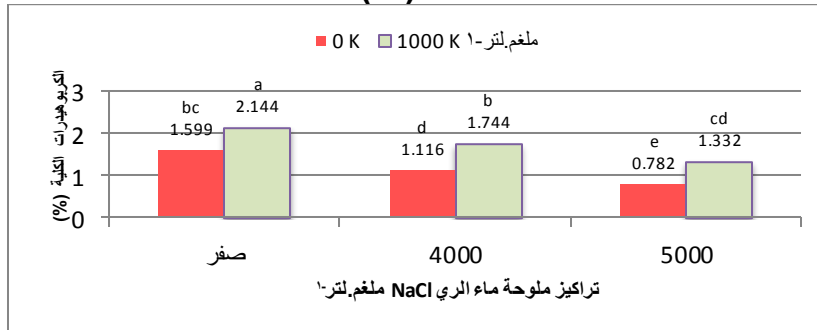
الشكل (2-1): تأثير تراكيز حامض الجبرليك في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



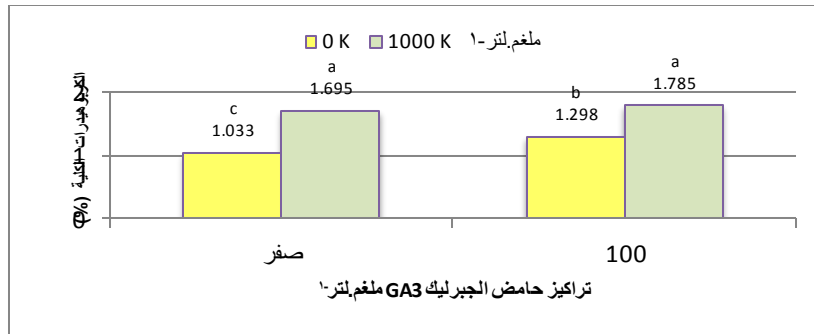
الشكل (3-1): تأثير تراكيز البوتاسيوم في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



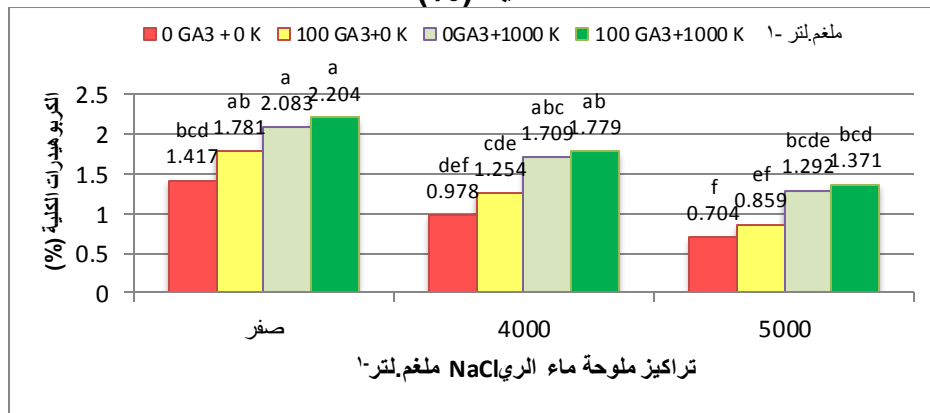
الشكل (4-1): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



الشكل (5-1): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والبوتاسيوم في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



الشكل (6-1): تأثير التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)



الشكل (7-1): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)

الشكل (1): تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك وتداخلاتها في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية (%)

## 1-2- محتوى الأوراق من حامض الأميني البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)

يلاحظ من الشكل (1-2) أن مستويات ملوحة ماء الري قد أثرت معنوياً في محتوى الأوراق من البرولين حيث أدت مستويات الملوحة (4000 و 5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl الى زيادة معنوية إذ بلغا (0.780 و 0.894) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> على التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ (0.270) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>. يعتبر حامض الاميني البرولين من اكثر الذائبات المتألفة تراكمًا تحت ظروف الشد البيئي، منها الشد الملحي، ويعتقد ان البرولين بالاضافة الى دوره في عملية التعديل الازموزي وبالتالي زيادة تحمل النبات لظروف الشد الملحي، فأنة يساهم في حماية العضيات الخلوية من التأثيرات الضارة للاملاح، وكذلك المساهمة في تدمير الجذور الحرة (Hasanuzzaman وآخرون، 2013) كما انه قد يعمل عاملاً وقائياً للأنزيمات والتي ينشط عملها بالتراكيز العالية من الملوحة (Shannon، 1997). تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه حسن، (2005) و Ben-Rouina وآخرون، (2006) و Shaheen وآخرون، (2011).

ويبين الشكل (2-2) وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بحامض الجبرليك في محتوى الأوراق من البرولين حيث أعطى تركيز (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل معدل إذ بلغ (0.492) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> مقارنة بمعاملة عدم الرش (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي أعطى أعلى معدل إذ بلغ (0.804) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>.

كما وجدت في الشكل (2-3) تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم حيث أعطى تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أقل معدل والذي بلغ (0.510) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بينما أعطى معاملة عدم الرش (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل والذي بلغ (0.786) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>. وربما كان سبب وجود أيونات البوتاسيوم والتي تنشط الأنزيمات انها تعمل على تنظيم توازن المغذيات وزيادة سيطرة النباتات على غلق وفتح الثغور مما زاد من المحافظة على كمية الرطوبة في الأنسجة والمحافظة على جهد أزموزي منخفض في الخلايا وزيادة تمثيل البروتين (علي، 2012 و Wang وآخرون، 2013). تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه حسن، (2005). أما فيما يتعلق بالتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة، فيلاحظ في الشكل (2-4) حالة تداخل مستويات ملوحة ماء الري مع حامض الجبرليك أن التداخل كان معنوياً، ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن معدل محتوى الأوراق من البرولين لم يختلف معنوياً عند الرش ب(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الى الأنخفاض بمعدل (0.590) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك والتي كانت بمعدل (0.970) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش ب(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الى الأنخفاض محتوى الأوراق من البرولين إذ بلغت (0.673) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغ فيها المعدل (1.115) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

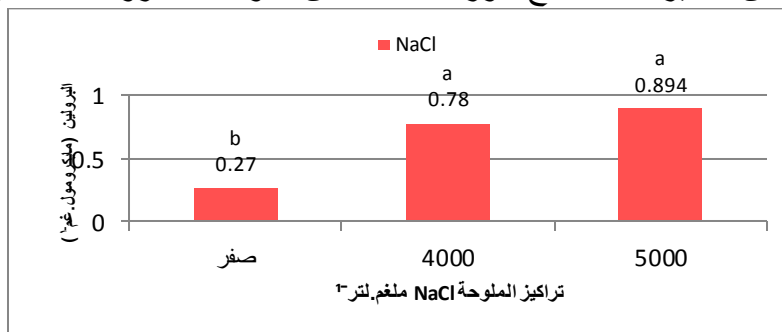
أما التداخل بين الملوحة والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (2-5) فقد كان معنوياً في محتوى الأوراق من البرولين ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن معدل محتوى الأوراق من البرولين لم يختلف معنوياً عند الرش ب(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدى الى أنخفاض في محتوى الأوراق من البرولين بمعدل (0.611) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي كانت بمعدل (0.950) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش ب(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدى الى الأنخفاض بمعدل (0.693) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغ فيها المعدل (1.096) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

وفي حالة التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم كما موضح في الشكل (2-6) نلاحظ ان هناك تداخل معنوي في محتوى الأوراق من البرولين ففي المعاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الرش بالبوتاسيوم بتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الى الأنخفاض في معدل محتوى الأوراق من البرولين إذ بلغ (0.605) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (1.004) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> أما في حالة الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك فإن الرش ب(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم قد أدت الى أنخفاض غير معنوي في معدل محتوى الأوراق من البرولين بالمقارنة مع عدم الرش بالبوتاسيوم. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

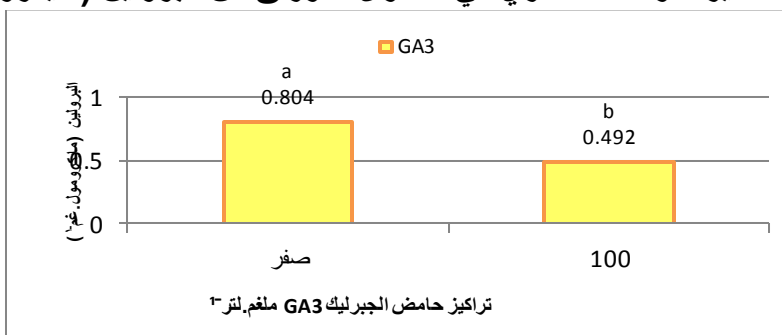
أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كما مبين في الشكل (2-7) فعند مستوى (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن التداخل لم يؤثر معنوياً في معدل محتوى الأوراق من البرولين، في حين عند مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإنه قد أثر معنوياً وكان أقل معدل محتوى الأوراق من البرولين في (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.495) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (1.214) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> أما عند مستوى



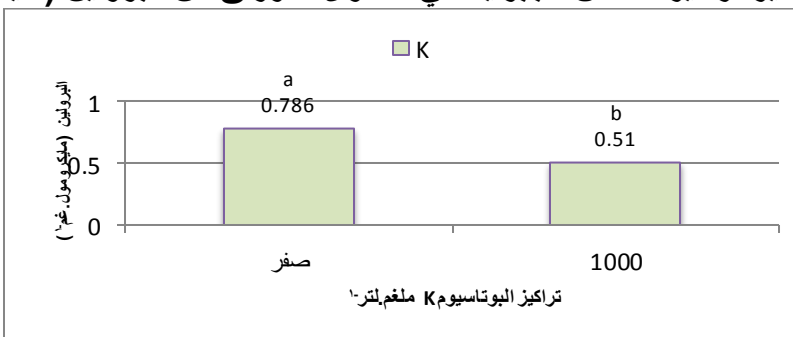
(5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن أقل معدل كان في معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.557) مايكرومول.غم<sup>-1</sup> بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (1.402) مايكرومول.غم<sup>-1</sup>. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد



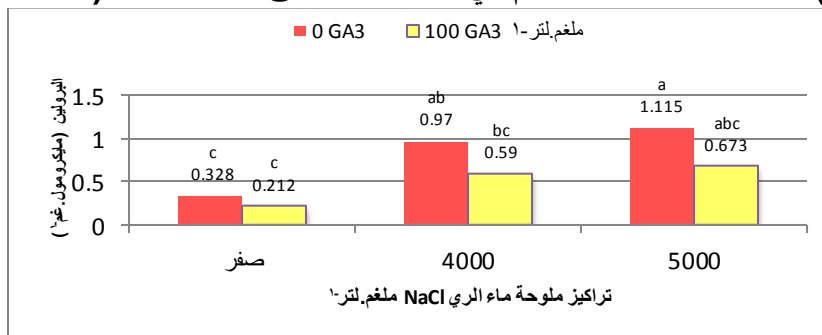
الشكل (1-2): تأثير ملوحة ماء الري في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



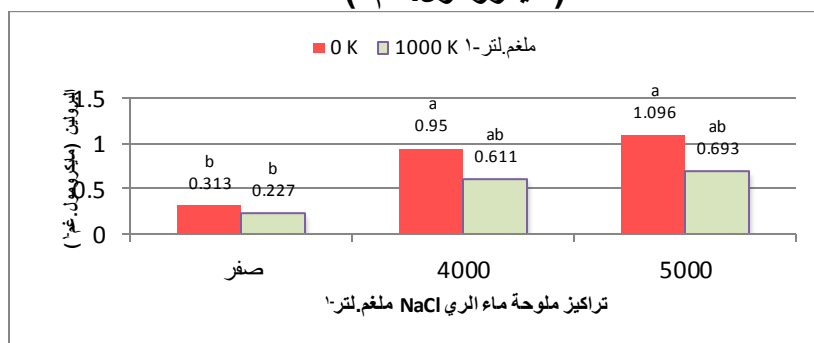
الشكل (2-2): تأثير تراكيز حامض الجبرليك في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



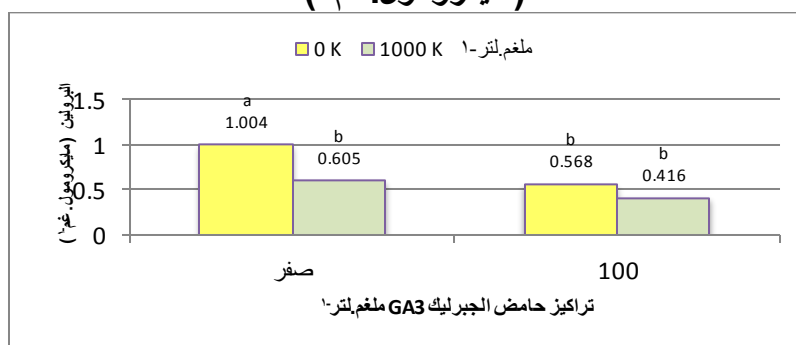
الشكل (3-2): تأثير تراكيز البوتاسيوم في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



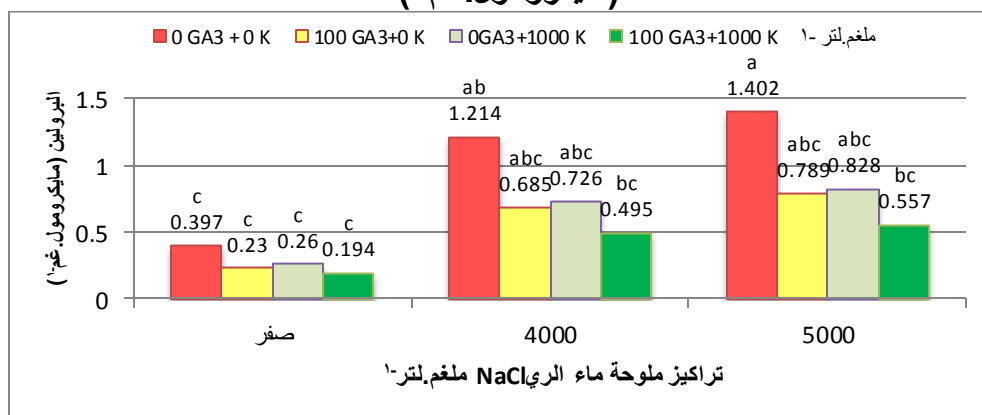
الشكل (4-2): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



الشكل (5-2): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والبيوتاسيوم في محتوى الأوراق البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



الشكل (6-2): تأثير التداخل بين حامض الجبرليك والبيوتاسيوم في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)



الشكل (7-2): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك والبيوتاسيوم في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)

الشكل (2): تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبيوتاسيوم وحامض الجبرليك وتداخلاتها في محتوى الأوراق من البرولين (مايكرومول.غم<sup>-1</sup>)

2- تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبيوتاسيوم وحامض الجبرليك في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق:  
1-2- النسبة المئوية للنتروجين (%)

يتضح من النتائج التحليل الإحصائي في الشكل (3-1) وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق وقد أدت مستويات الملوحة (4000 و 5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl الى انخفاض معنوي إذ بلغ (0.743 و 0.419)% على التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ (1.131)%. وهذا الانخفاض في النسبة المئوية للنتروجين في أوراق الزيتون قد يعود إلى تأثير الملوحة في النفاذية الاختيارية لأغشية خلايا الجذور أو إلى تداخل الكلوريد بشدة وخاصة مع النترات أو يعود السبب إلى نقص امتصاص الماء تحت ظروف الإجهاد الملحي نتيجة ارتفاع الضغط الازموزي في التربة (Grieve و Gratten، 1999). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه حسن، (2005) و Shaheen وآخرون، (2011).

أظهرت النتائج في الشكل (3-2) عدم وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بحامض الجبرليك في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق. ربما يعود سبب الزيادة غير المعنوية للنتروجين إلى التخفيف الحاصل لهذا العنصر نتيجة لزيادة عدد الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة النمو.

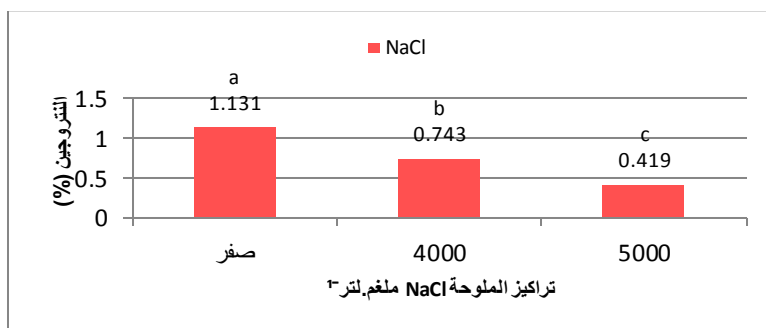
أما بالنسبة لتأثير الرش بالبوتاسيوم في الشكل (3-3) فقد وجدت له تأثيراً معنوياً حيث تفوق تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> في النسبة المئوية للنتروجين والذي بلغ (0.856)% على معاملة عدم الرش (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (0.672)%. وقد يعود السبب إلى الأثر الإيجابي للبوتاسيوم في تنظيم الجهد الازموزي داخل النبات مما يؤثر على امتصاص العناصر الأخرى، كما أن للبوتاسيوم مقدرة عالية على مساعدة النباتات لأمتصاص النتروجين وتحويله إلى أحماض أمينية ثم تحويلها إلى بروتينات (الشيبيني، 2007). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الزبيدي، (2003) وحسن، (2005) و Hegazi، (2011).

أما بالنسبة للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة، فيلاحظ في الشكل (3-4) حالة تداخل مستويات ملوحة ماء الري مع حامض الجبرليك ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl كانت النسبة المئوية للنتروجين هي (1.180)% عند الرش بـ(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغت فيها النسبة (1.082)%. وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدت إلى الزيادة غير معنوية بلغت (0.775)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي كانت فيها النسبة (0.711)%. وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أزدادت زيادة غير معنوية إذ بلغت النسبة (0.462)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغت فيها النسبة (0.376)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

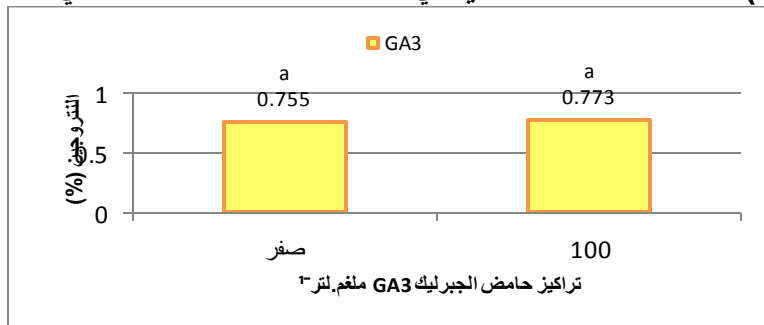
أما التداخل بين الملوحة والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (3-5) فقد كان معنوياً حيث أن الرش بالبوتاسيوم قد قلل من تأثير الملوحة العالية في النسبة المئوية للنتروجين ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl كان النسبة المئوية للنتروجين هي (1.241)% عند الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة (1.020)%. وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت إلى الزيادة بنسبة (0.813)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي كانت فيها النسبة (0.674)%. وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت إلى الزيادة بنسبة (0.516)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة المئوية للنتروجين (0.322)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

وفي حالة التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (3-6) نلاحظ أن هناك تداخل معنوي بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق ففي المعاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الرش بالبوتاسيوم بتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> إلى الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين بنسبة

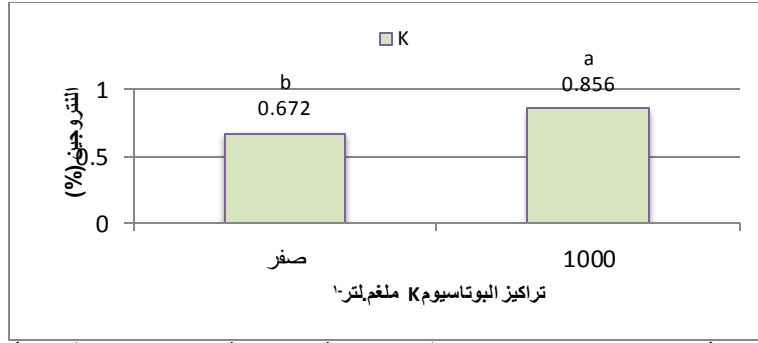
(0.848)% بالمقارنة مع (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.662)% أما في حالة الرش(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم قد أدت الى الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين بالنسبة (0.864)% بالمقارنة مع عدم الرش بالبوتاسيوم حيث بلغت (0.682)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد. أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كما مبين في الشكل (3-7) فقد كانت معنوية فعند مستوى (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl أعطى تركيز (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أعلى نسبة مئوية للنتروجين إذ بلغ (1.263)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت (1.096)% في حين كان أعلى نسبة عند مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl في (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.819)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.615)% أما عند مستوى (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن أعلى نسبة مئوية للنتروجين كانت في معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.557)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.277)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.



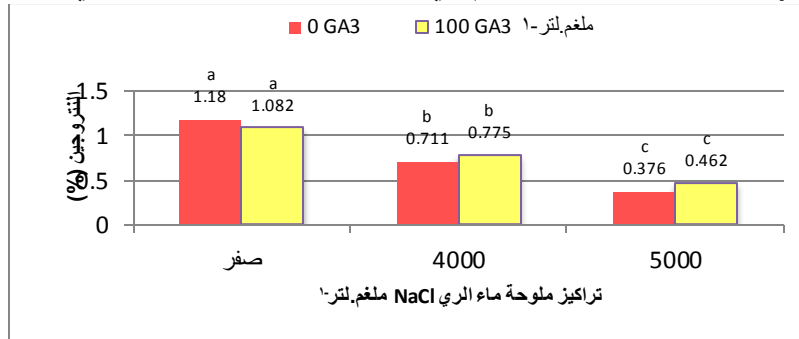
الشكل (3-1): تأثير ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)



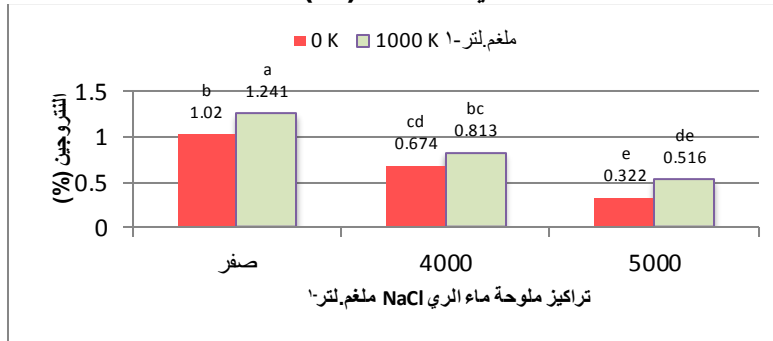
الشكل (3-2): تأثير تراكيز حامض الجبرليك في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)



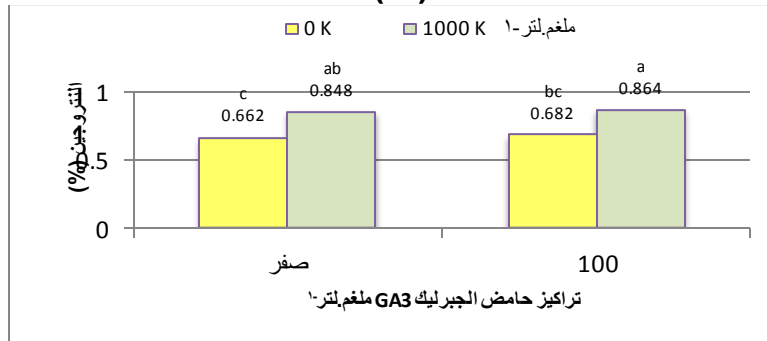
الشكل (3-3): تأثير تراكيز البوتاسيوم في النسبة المئوية للنترجين في الأوراق (%)



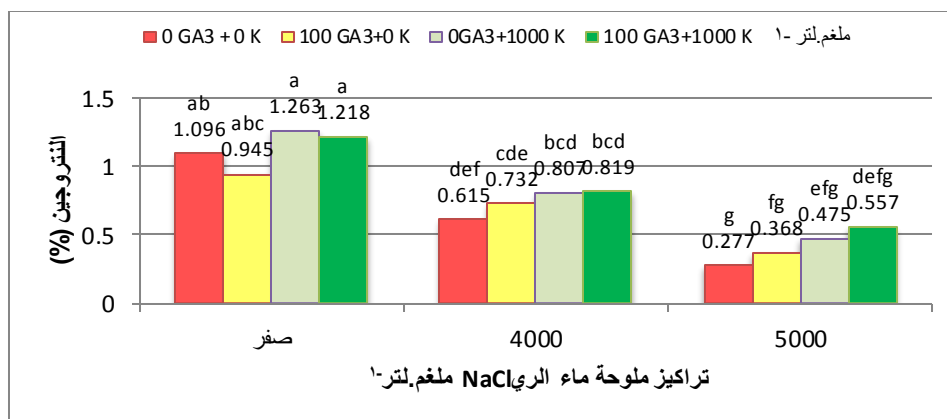
الشكل (4-3): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك في النسبة المئوية للنترجين في الأوراق (%)



الشكل (5-3): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والبوتاسيوم في النسبة المئوية للنترجين في الأوراق (%)



الشكل (6-3): تأثير التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للنترجين في الأوراق (%)



الشكل (7-3): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق (%)

الشكل (3): تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك وتداخلاتها في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق

## 2-2- النسبة المئوية للفسفور (%)

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (1-4) وجود تأثير معنوي لمستويات ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق وقد أدت مستويات الملوحة (4000 و 5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl الى انخفاض معنوي إذ بلغ (0.055 و 0.039)% على التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ (0.084)%، وهذا الانخفاض في النسبة المئوية للفسفور ربما يعود إلى التركيز العالي من الملوحة الذي يسبب جهد ازموزي وتأثير ايوني الكلوريد والصوديوم اللذان يعرقلان حركة العناصر الضرورية للنبات (Grieve و Gratten، 1999). وتتفق هذه النتائج ما أشار اليه حسن، (2005) و Shaheen وآخرون، (2011) و الحمزة، (2012).

وأظهرت الشكل (2-4) عدم وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بحامض الجبرليك في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق.

أما بالنسبة للرش بالبوتاسيوم فقد وجدت في الشكل (3-4) تأثير معنوي حيث تفوقت النسبة المئوية للفسفور عند تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (0.072)% على معاملة عدم الرش (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (0.046)%، وربما كان ذلك بسبب تحفيز البوتاسيوم لعدد كبير من الانزيمات مما يزيد من كمية الطاقة المتولدة والضرورية لعملية الامتصاص النشط والضرورية لامتصاص العديد من العناصر الغذائية (Wang وآخرون، 2013). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Hegazi، (2011).

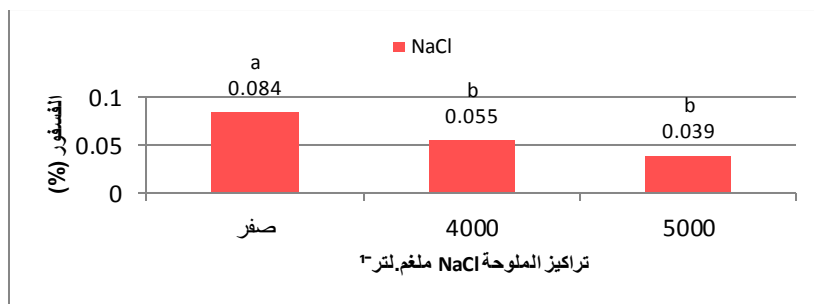
أما فيما يتعلق بالتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة، فيلاحظ في الشكل (4-4) حالة تداخل مستويات ملوحة ماء الري مع حامض الجبرليك في النسبة المئوية للفسفور ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك لم يختلف معنوياً عن معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدت الى الزيادة بنسبة (0.058)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي كانت فيها النسبة (0.051)%، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدت الى الزيادة غير معنوية بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك.

أما التداخل بين الملوحة والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (5-4) فقد كان معنوياً حيث ان الرش بالبوتاسيوم قد قلل من تأثير الملوحة العالية في النسبة المئوية للفسفور ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم. لتر<sup>-1</sup> من

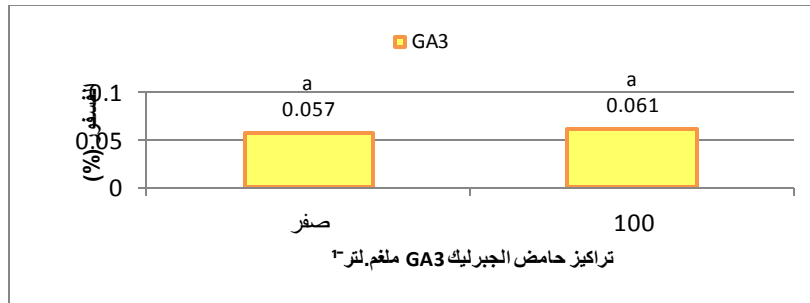
الملح NaCl كانت النسبة المئوية للفسفور هي (0.099)% عند الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة (0.069)%، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بنسبة (0.067)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي كانت فيها النسبة (0.042)%، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بنسبة (0.050)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة المئوية للفسفور (0.028)% . ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

وفي حالة التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم كما مبين في الشكل (4-6) نلاحظ ان هناك تداخل معنوي بينهما في النسبة المئوية للفسفور في المعاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الرش بالبوتاسيوم بتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الى الزيادة في النسبة المئوية للفسفور بنسبة (0.069)% بالمقارنة مع (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.045)% أما في حالة الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم قد أدت الى الزيادة في النسبة المئوية للفسفور بنسبة (0.076)% بالمقارنة مع عدم الرش بالبوتاسيوم حيث بلغت(0.047)% . ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

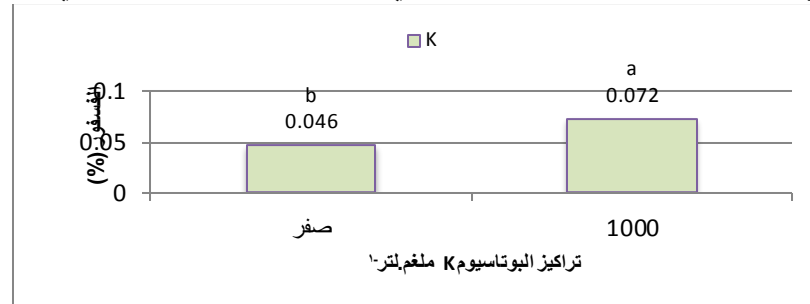
أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كما مبين في الشكل (4-7) فقد كانت معنوية فعند مستوى (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl أعطى تركيز (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أعلى نسبة مئوية للفسفور إذ بلغ (0.100)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم بلغت (0.067)% في حين كان أعلى نسبة عند مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl في (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.074)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.042)% أما عند مستوى (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن أعلى نسبة مئوية للفسفور كان في معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.053)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.026)% . ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.



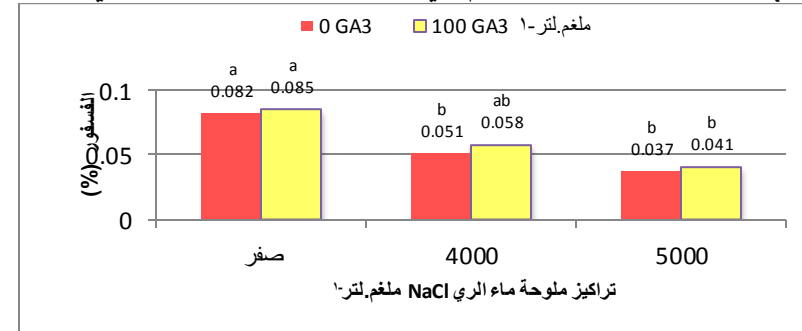
الشكل (4-1): تأثير ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)



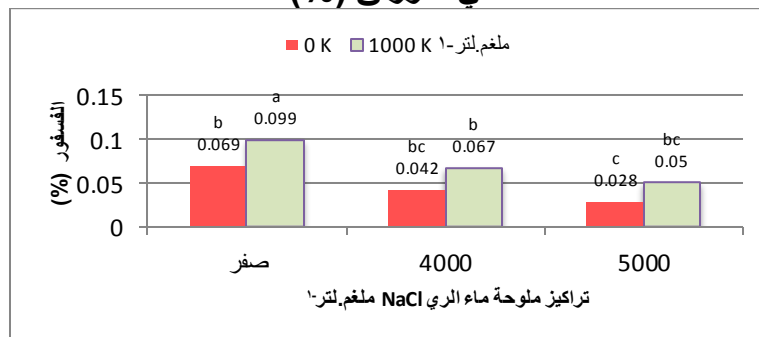
الشكل (2-4): تأثير تراكيز حامض الجبرليك في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)



الشكل (3-4): تأثير تراكيز البوتاسيوم في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

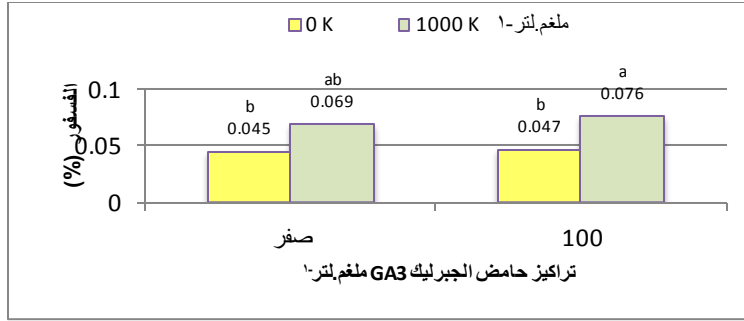


الشكل (4-4): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

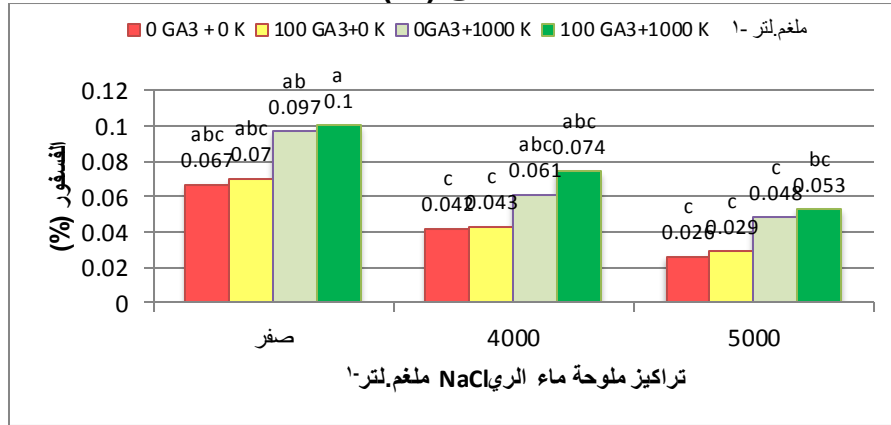


الشكل (5-4): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والبوتاسيوم في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)





الشكل (4-6): تأثير التداخل بين حامض الجبرليك و البوتاسيوم في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)



الشكل (4-7): تأثير التداخل بين ملح ماء الري وحامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

الشكل (4): تأثير ملح ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك وتداخلاتها في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

### 2-3- النسبة المئوية للبوتاسيوم (%)

يلاحظ من نتائج الشكل (1-5) ان لمستويات ملح ماء الري تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق حيث أدت مستويات الملح (4000 و 5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl الى انخفاض معنوي إذ بلغ (0.79 و 0.597) % على التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة والذي بلغ (1.155)%. يعود سبب انخفاض النسبة البوتاسيوم في أوراق إلى وجود حالة تنافس بين البوتاسيوم و الصوديوم على مواقع الامتصاص وهذا ما يسبب انخفاض البوتاسيوم في النسيج النباتي نتيجة التأثير الأيوني لعنصر الصوديوم في النباتات النامية في الوسط الملحي عند ارتفاع تركيزه داخل الخلية (Chartzoulakis، 2005 و Zhu، 2007). أو قد يعود إلى زيادة تركيز الأملاح في منطقة الجذور مسبباً إجهاداً ازموياً وهذا بدوره يثبط امتصاص البوتاسيوم ومن ثم يؤدي إلى انخفاضه في النبات (Nawaz وآخرون، 2010). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه حسن، (2005) و Shaheen، وآخرون، (2011) والحزمة، (2012) و Lolaei وآخرون، (2012).

ويلاحظ من الشكل (2-5) عدم وجود تأثير معنوي بالنسبة للرش بحامض الجبرليك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق.

أما بالنسبة للرش بالبوتاسيوم كما موضح في الشكل (3-5) قد أثر معنوياً في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق حيث تفوق تركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (0.935) % على معاملة عدم الرش

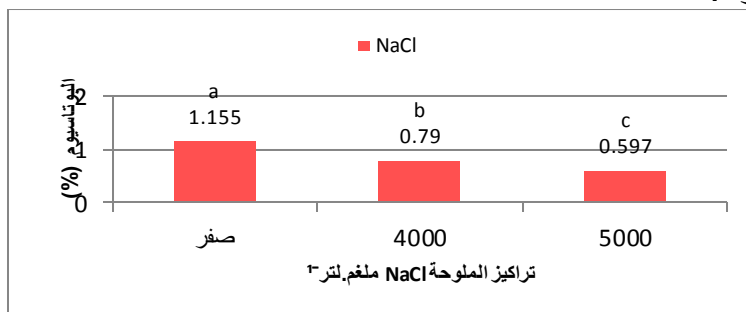
(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> والذي بلغ (0.760)%. وربما يعزى سبب زيادة تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق إلى دور التغذية الورقية في التجهيز المباشر للعناصر الغذائية عن طريق امتصاصها. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Chartzoulakis، (2005) و Karimi وآخرون، (2009) و Hegaz، (2011).  
أما بالنسبة للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة، فيلاحظ في الشكل (4-5) حالة تداخل مستويات ملوحة ماء الري مع حامض الجبرليك أن التداخل كان له تأثير معنوي في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك لم تختلف معنوياً عن معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدت الى الزيادة بنسبة (0.803)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي كانت فيها النسبة (0.778)%، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك ازدادت إذ بلغت النسبة (0.638)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك التي بلغت فيها النسبة (0.556)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

ويلاحظ في الشكل (5-5) حالة التداخل بين الملوحة والبوتاسيوم فقد كان له تأثير معنوي ففي مستوى الملوحة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى زيادة غير معنوية بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم، وفي مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بنسبة (0.878)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي كانت فيها النسبة (0.703)%، وفي مستوى الملوحة (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أدت الى الزيادة بنسبة (0.710)% بالمقارنة مع معاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم (0.483)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

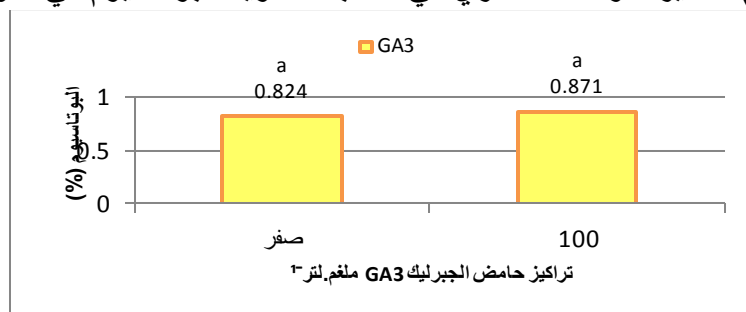
وفي حالة التداخل بين حامض الجبرليك والبوتاسيوم نلاحظ في الشكل (5-6) ان هناك تداخل معنوي بينهما في النسبة المئوية للبوتاسيوم ففي المعاملة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك أدى الرش بالبوتاسيوم بتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> الى الزيادة في النسبة المئوية للبوتاسيوم بنسبة (0.892)% بالمقارنة مع (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.755)% أما في حالة الرش بـ(100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك فإن الرش بـ(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم قد أدت الى زيادة في النسبة المئوية للبوتاسيوم بنسبة (0.978)% بالمقارنة مع عدم الرش بالبوتاسيوم حيث بلغت (0.765)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كما مبين في الشكل (5-7) فقد كانت معنوية فعند مستوى (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl أعطى تركيز (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغ (1.250)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك وتركيز (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم التي بلغت (1.091)% في حين كان أعلى نسبة عند مستوى الملوحة (4000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl في (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.901)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.700)% أما عند مستوى (5000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من الملح NaCl فإن أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم كان في معاملة (100) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و(1000) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.784)% بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر) ملغم.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرليك و (صفر)

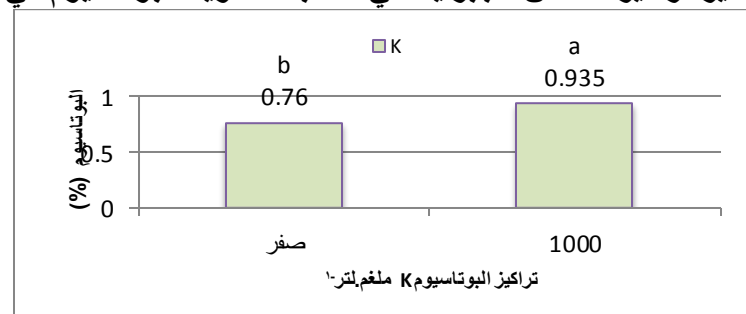
ملغم.لتر<sup>-1</sup> من البوتاسيوم والتي بلغت (0.475)%. ويمكن تفسير هذه النتائج لدور كل عامل من العوامل المدروسة كل على انفراد.



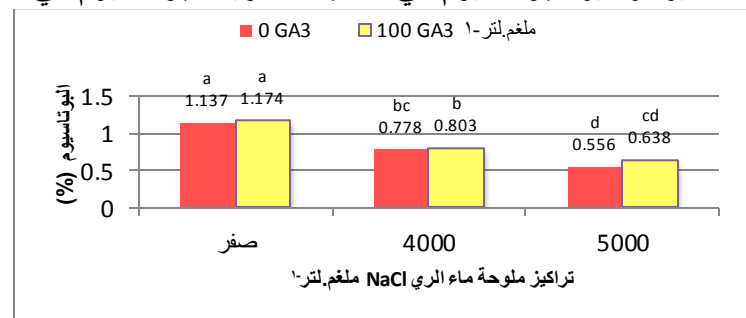
الشكل (1-5): تأثير ملوحة ماء الري في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



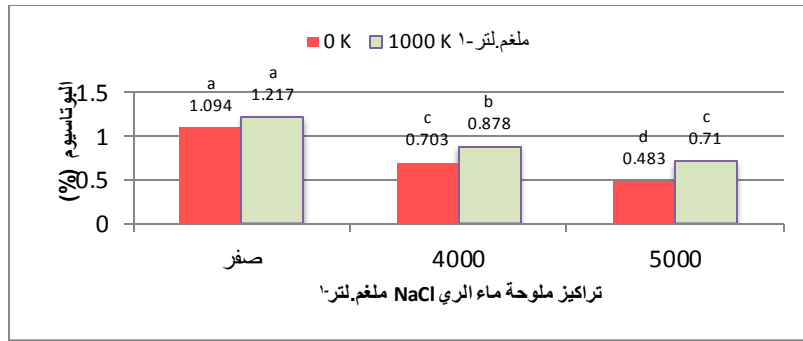
الشكل (2-5): تأثير تركيز حمض الجبرليك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



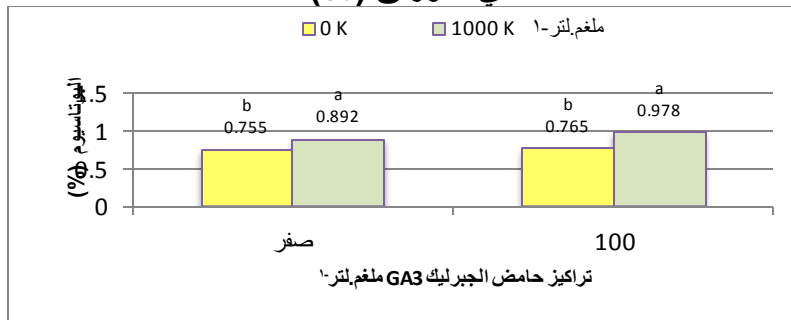
الشكل (3-5): تأثير تركيز البوتاسيوم في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



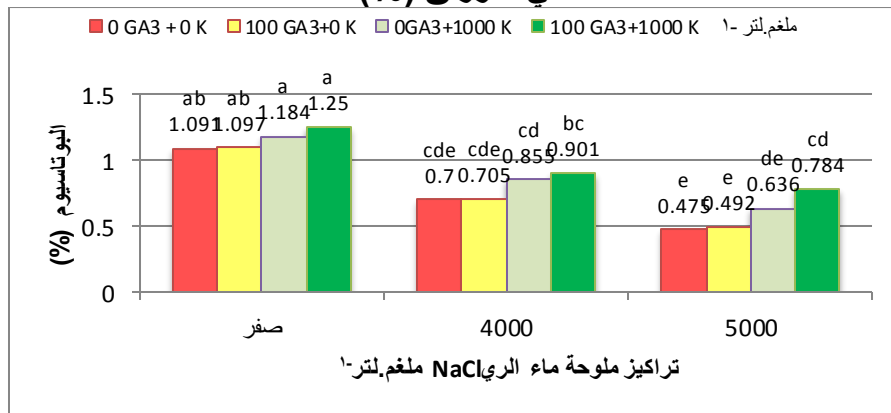
الشكل (4-5): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحمض الجبرليك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



الشكل (5-5): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والبوتاسيوم في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



الشكل (6-5): تأثير التداخل بين حامض الجبرليك GA3 والبوتاسيوم في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)



الشكل (7-5): تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وحامض الجبرليك والبوتاسيوم في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)

الشكل (5): تأثير ملوحة ماء الري والرش بالبوتاسيوم وحامض الجبرليك وتداخلاتها في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)

#### المصادر

- 1- ابراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج خليف (2007). شجرة الزيتون. زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر.
- 2- أبو زيد الشحات (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر.

- 3- جنديّة، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة. مطبعة الدار العربيّة للنشر والتوزيع جمهوريّة مصر العربيّة.
- 4- الجهاز المركزي للأحصاء (2014). تقرير إنتاج أشجار الفواكه الصيفيّة لسنة 2013 – وزارة التخطيط – جمهوريّة العراق.
- 5- حسن، علي عبد الحميد علي (2005). دراسات فسيولوجيّة على تأثير الاجهاد الملحي على بعض أصناف الزيتون. أطروحة الدكتوراه - جامعة القاهرة.
- 6- الحمداني، منى حسين شريف عبدالله (2004). تأثير الرش بالحديد وحامض الجبراليك في النمو و المحتوى المعدني من بعض العناصر الغذائيّة لشتلات ثلاثة اصناف من الزيتون. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 7- الحمزة، ايلاف عدنان سويدان (2012). تأثير نوعية مياه الري والمحلول المغذي Polixal في مؤشرات النمو لشتلات الزيتون *Olea europaea L.* صنف خستاوي. رسالة ماجستير. كلية التقنية / المسيب.
- 8- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبدالعزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعيّة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. العراق.
- 9- الزبيدي، أحمد حيدر (1989). ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية. بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- 10- الزبيدي، عذراء عبدالله (2003). أثر التحليق والرش باليوريا والبوتاسيوم في الصفات الخضريّة والثمريّة ومركبي الـ Methoxaline والـ Saponin في الزيتون. رسالة ماجستير. كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- 11- الشبيني، جمال محمد (2007). البوتاسيوم في الأرض والنبات. المكتبة المصريّة للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية- مصر.
- 12- علي، نور الدين شوقي (2012). المرشد في تغذية النبات. الجزء الأول. دار الكتب العلميّة للطباعة والنشر والتوزيع. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- 13- A.O.A.C., (1975). Official Methods of Analysis, 12th Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- 14- Ashraf M. and P.J.C. Harris, (2013). Photosynthesis under stressful environments: An overview. *Photosynthetica* 51 (2): 163-190.
- 15- Bates, L.S., R.P. Waldron and I.W. Teaxe. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil*, 39:205-207.
- 16- Ben-Rouina B., C. Ben-Ahmed, H.-UR-Rehman Athar, and M.Boukhriss, (2006). Water relations, Proline Accumulation and Photosynthetic Activity in Olive Tree (*Olea Europaea L.* CV “Chemlali”) in Response to Salt Stress. *Pak. J. Bot.*, 38(5): 1397-1406.
- 17- Chartzoulakis K.S., (2005). Salinity and Olive: Growth, salt tolerance, photosynthesis and yield. *Agricultural Water Management* 78, 108–121.
- 18- Estefan, G. R. Sommer and J.Ryan. (2013). Methods of soil, plants, and water analysis. ICARDA.
- 19- F.A.O., (2011). *Statistics Series*. (<http://faostat.fao.org>)
- 20- Grattan, S.R. and C.M. Grieve (1999). Salinity and mineral nutrient relations in horticultural crops. *Scientia Horticulturae* 78 -127-157.

- 21- Hasanuzzaman M., K. Nahar, and M. Fujita. (2013). Plant Response to Salt Stress and Role of Exogenous Protectants to Mitigate Salt-Induced Damages. Springer Science+Business Media, LLC 2013.
- 22- Hegazi E.S., S. M. Mohamed, M.R.El-Sonbaty, S.K.M. Abd El-Naby and T.F. El-Sharony (2011). Effect of Potassium Nitrate on Vegetative Growth, Nutritional Status, Yield and Fruit Quality of Olive cv. "Picual". Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 3 (3): 252-258.
- 23- Hopkins W. G. and N. P. A. Huner (2009). Introduction to Plant Physiology. Fourth Edition. John Wiley and Sons, Inc.
- 24- Joslyn, M.A. (1970). Methods in Food Analysis, Physical, Chemical and Instrumental Methods of Analysis 2<sup>nd</sup> ed. Academic press, New York and London.
- 25- Kalra, Y. P. (1998). Handbook of Methods for Plant Analysis. Taylor & Francis Group.
- 26- Karimi E., A. Abdolzadeh and H.R. Sadeghipour, (2009). Increasing salt tolerance in Olive, (*Olea europaea* L.) plants by supplemental potassium nutrition involves changes in ion accumulation and anatomical attributes. *International Journal of Plant Production* 3(4): 49-60.
- 27- Lolaei A., M. A. Rezaei, M. K. Raad and B. Kaviani. (2012). Effects of Salinity and Calcium on the Growth, Ion Concentration and Yield of Olive (*Olea europaea* L.) Trees. *Annals of Biological Research*, 3 (10):4675-4679.
- 28- Munns R. and Tester M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol* 59:651-681.
- 29- Nawaz K., K. Hussain, A. Majeed, F. Khan, S. Afghan and K. Ali. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. *African Journal of Biotechnology* Vol. 9(34), pp. 5475-5480.
- 30- Roger Mead, R. N. C. and A. M. Hasted (2003). *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology* Champan. 3ed Edi: Hall, CRC, A CRC Press Co., Washington, D. C.
- 31- SAS. (2001). *Sas/stat users guide for personal computers.*, sas institute inc Cary, n.c. Usa
- 32- Shaheen M. A., A. A. Hegazi and I. S.A. Himmam (2011). Effect of salinity treatments on Vegetative characteristics and Leaves chemical content of transplants of five Olive Cultivars. *Jornal of Horticultural science and Ornamental plants* 3(2):143-151.
- 33- Shannon M.C. (1997). Adaptation of Plants to Salinity. *Advance in agronomy* , volume 60.

- 34- Wang M., Q. Zheng, Q. Shen and S. Guo. (2013). The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *Int. J. Mol. Sci.* 2013, 14, 7370-7390.
- 35- Wiessmann, H. and K. Nehring (1960). *Agricultur chemische Untersuchan gsmethoden fuer Duenge – and Futtermittel, Boden und Milek. Dritte Voellig. neubearbeitete Auflage Verlag paul parey. Hamburg und Berlin.*
- 36- Zhu, J. (2007). *Plant Salt Stress. Encyclopedia of Life Sciences, John Wiley & Sons, Ltd. www.els.net.*

**Effect of irrigation water salinity , Foliar Spray of Potassium and Gibberellic acid on chemical characteristics of Olive seedlings (*Olea europaea* L.) bashiq cultivar**

Jassim M. Al-Ishaqi      Dalshad R. Azeez      Sazan N. Azeez AL-Jabari  
College of agriculture / Kirkuk University

**Abstract**

This study was conducted in the field of Horticulture and Landscape Design Department / College of Agriculture / University of Kirkuk, during the period from August 18, 2013 to June 1, 2014 on the olive seedling (*Olea europaea* L.) of bashiq cultivar with the objective to study the effect of the salinity of irrigation water (control , 4000 and 5000) mg. l<sup>-1</sup>., foliar spray with potassium at concentrations (0 and 1000) mg.l<sup>-1</sup> and foliar spray with Gibberellic acid at concentrations (0 and 100) mg.l<sup>-1</sup> and their interaction in characteristics chemical of leaves (percentage of total carbohydrates , leaves contain of proline , percentage of nitrogen , phosphorus and potassium). led increasing levels salinity of irrigation water to decreased significantly percentage of total carbohydrates , nitrogen , phosphorus and potassium, but it leaves contain of proline was increased significantly with increasing levels of irrigation water salinity. while Foliar spray with gibberellic acid at concentration (100) mg.l<sup>-1</sup> caused not significant The percentage of the total carbohydrates , nitrogen , phosphorus and potassium, but it caused significant effect in leaves contain of proline, Whereas spraying with potassium led to significant increase in percentage of total carbohydrates , nitrogen , phosphorus and potassium, and to significant decrease in the leaves content of proline.