

show any effect on fruit weight. Also, results showed that the interaction between 500 mg/L potassium and 20 mg/L boron gave the highest result with all vegetative growth parameters, fruit setting, number of fruits and TSS. Regarding yield parameter (yield/plant and yield/area unit), data revealed that, 500 mg/L potassium treatment as well as all boron treatments gave the highest results. As fruit weight, all interaction treatments between potassium and boron resulted significant effects comparing with control except o potassium and 10 mg/L boron treatment.

Key words: potassium, boron, *Fragaria ananassa* Duch, Festival

- Racsko .J.** (٢٠٠٩) .Crop load .Fruit thinning and their effects on fruit quality of apple) *Malus domestica* Borkh .J. Agric .Sci .Debrecen,. ٣٥ – ٢٩ :٢٤
- Roger Mead, R.N.C. and A.M. Hasted** (٢٠٠٣). Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology Champan^٣ .ed Edi: Hall, CRC, A CRC Press Co., Washington, D .C.
- Saieed ,N.T.** (١٩٩٠) .Studies of variation in primary productivity growth and morphology in relation to the selective improvement of broad - leaved trees pacies .Ph. D Thesis National Uni - Irland.
- Sakal ,R. and A. P. Singh** (١٩٩٥).Boron research and agricultural production In: Micronutrient Research and Agricultural Production.Ed .By tandor ;FDCO, New Delhi, Pp 1-30.
- Sheikh M.K.,and Manjula N** (٢٠٠٩) .Effect split application N.K on growth fruiting ganesh pomegranate punica granatum L .Acta.Hort. ٢١٣-٢١٨.
- Stamper , F., M .Mudina ,K .Dolen and V .Usenik** (٢٠٠٧). Influence of foliar fertilization on yield quantity and quality of apple) *Malus domestica* borkh (. Developments in Plant and Soil Sciencse,86:91-94
- Westwood, M. N.**(١٩٧٨) .Temperate-zone Pomology .Freeman and Co Sanfrancisco .U.S.A ٤٢٨ .pages.
- White , P. J .** (٢٠٠٢) .Recent advances in fruit development and ripening : An overview . J. Exp .Bot .53:1995.

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF POTASSIUM AND BORON ON GROWTH AND YIELD OF STRAWBERRY (*Fragaria ananassa* Duch) cv. Festival

RAAD AHMED MEDAN

University of Kirkuk - College of Agriculture

ABSTRACT: This experiment was carried out in unwarmed plastic house in Agricultural and Experimental Research Station- Faculty of Agriculture- Karkouk University through 2015-2016 growing season to study the effects of foliar application of potassium at three concentrations (0, 250, 500 mg/L) and boron at three concentrations (0, 10, 20 mg/L) on vegetative growth and flowering parameters and yield of *Fragaria ananassa* Duch plant, Festival cv., in factorial experiment with three replicates and six seedlings in each experimental unit. The results showed that, potassium and boron gave significantly results in most of characters understudy (leaf area, number of leaves, chlorophyll, fresh and dry weight of vegetative growth, fruit setting, TSS, fruit number, yield/plant, yield/area unit). 500 mg/L potassium and 20 mg/L boron gave the superior results for all parameters understudy comparing with other concentrations. The average number of flowering character did not affected as results of interaction between potassium and boron treatments. As for fruit weight, it was found that potassium at 250 and 500 mg/L treatments gave the highest results, while all boron treatments did not

- لطيف ، محمد عبد العزيز (٢٠١٤) . تأثير الرش بحامض الهيوميك والبيرون في نمو وحاصل صنفين من الشليك (Duch ananasa X Fragaria) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة كركوك . العراق .
- محمد ، علي حسن علي (٢٠٠٨) . تأثير الرش بالزنك ومستخلص عرق السوس في نمو وحاصل صنفين من الشليك (Duch ananassa x Fragaria) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

المراجع الأجنبية

- Abd El-Megeed, Nagwa ,A and A.S.M. Wally (٢٠٠٧)** . Effect of Calcium and Boron treatments on yield, fruit quality, leaf and fruit mineral contents of pear trees grown in calcareous soils .J. Adv. Agric. Res. (Fac. Agric. Saba Bacha)12(3):459-477.
- Abd El-Megeed, Nagwa ,A (٢٠١٢)** . Effect of Potassium Levels and Methods of Applications on "Apricot Trees Grown in Sandy Soils .Alex .J. Agric .Res., ٥٧ (0,1): ١٠٨ – ١٠١ .
- Abdi, G .and M .Hedayat (٢٠١٠)** . Yield and Fruit Physiochemical Characteristics of Kabkab 'Date Palm as Affected by Methods of potassium Fertilization, Adv. Environ .Biol٤.(3):437-442.
- Albion, N (٢٠١٣)** .Effect of foliar sprays of Metalosate Calcium and Metalosate Potassium on yield and apple quality .Plant Nutr .Newsletter.٢٤,
- Ali ,H .A (٢٠٠٠)** .Response of flame seedless Grapevine to spraying with Ascorbic acid and Born . Minia . J. OF Agric . RES & Develop, 1(20): 159-174
- Andriano, D.C. (١٩٨٥)** .Trace element in the terrestrial environment Springer . Newyork.٥٦٠ .
- Brown .P. H. and H .Hu .(١٩٩٧)** . Does boron play only a structural role in the growing tissues of higher plants?. Plant and Soil
- El-Salhy ,A.M. (٢٠٠١)**.Effect of foliar application of Boron and some growth regulators spraying on growth and fruiting of Roomy Red Grapevines. The Fifth Arabian Horticulture Conference, Ismailia, Egypt .٢٨-٢٤
- FAO . (٢٠١٢)** .FAO STAT Agricultural statistics database . http // : www .Fao org.
- Karhu ,S. T., R .Puranen ,and A .Aflatuni (٢٠٠٦)** . White mulch and a south facing position favour strawberry growth and quality in high latitude tunnel cultivation .Can. J. Plant Sci,٣٢٥-٣١٧.
- Kessel ,C. (٢٠٠٦)** .Strawberry Diagnostic Workshops: Nutrition .Ministry of Agriculture, Food and Rural Affaies .Page.٧-١
- Mostafa , M.F., M.S.EL-Boray and M.A Iraqi (١٩٩٩)** . Effect of Potassium and Boron application on yield , fruit quality and leaf mineral content of Anna apple trees . . J. Agric. Sci .Mansoura Univ, 24(9):4963-4977 .
- Neilson ,B.V.and G.W. Eaton (١٩٨٣)** .Effect of Boron nutrition upon Strawberry yield components . HortScience,١٨(6):932-934.
- Opik .H. and S.Rolfe (٢٠٠٥)** .The physiology of flowering plants . Fourth Edition . Published in the USA by Cambridge Uni. Press .New York.

وتفسر الزيادة الحاصلة في صفات وزن الثمار والحاصل الكلي عند استخدام الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون الى دور البوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة خلال هذه العملية في الأوراق ومن ثم انتقالها إلى الثمار كون البوتاسيوم محفز قوي لعملية نقل المواد الغذائية المصنعة كالكاربوهيدرات والبروتينات والأحماض العضوية من أماكن تصنيعها في الأوراق إلى أماكن تخزينها في الثمار حيث تعد الثمار مركز جذب (sink) للمغذيات مما يعكس ذلك إيجاباً في زيادة وزن الثمرة والحاصل (Abdi and Hedayat,2010) واما زيادة صفات الحاصل جدول (٤) عند استخدام الرش بالبورون يمكن ان يرجع الى دوره كمغذي في تشجيع النمو والذي ادى الى زيادة حجم الثمار ووزنها وبالتالي انعكس في زيادة الحاصل (Sheikh and Hanjula,2009) وهذا ما يتماشى مع ما توصل اليه (لطيف ، ٢٠١٤) ان للبورون تأثير معنوي في الحاصل الكلي للنبات وحاصل وحدة المساحة حيث تفوق المستوى (٢٠ مل.لتر^{-١}) والذي بلغ ٥٩,٢٨٤ غم / النبات و ٢٧٧,٢ طن / هكتار معنوياً على معاملي المقارنة ٤٣,٢٥٥ طن/هكتار و ٢,٠٤ طن/هكتار على التوالي في صنف (Rubygem) .

ويمكن استخلاص ان معاملة النباتات لكل من البوتاسيوم (٥٠٠ ملغم) والبورون (٢٠ ملغم) يؤدي إلى زيادة معنوية في جميع الصفات تحت الدراسة .

المراجع العربية

- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس (١٩٨٨) . دليل تغذية النبات . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- حسن ، جبار عباس و محمد عباس سلمان (١٩٨٩) . إنتاج الأعناب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . بيت الحكمة .
- خفاجي ، يحيى (٢٠٠٠) . الفراولة الذهب الأحمر في القرن الجديد . ايرك للنشر والتوزيع . الطبعة الأولى . مصر .
- داؤد، زهير عزالدين وأياد هاني العلاف ورغيد حمزة السلطان (٢٠١٠) . تأثير رش البورون في نمو وحاصل الشليك . مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤١ (٣): ٨٩- ٩٩ .
- السعيد ، إبراهيم حسن (٢٠٠٠) ، إنتاج الثمار الصغيرة ، جامعة الموصل ، العراق .
- سمرة ، بديع سمرة ، نزار زهوي وغيث منصور (٢٠٠٥) . تأثير الزراعة الراسية على نمو وانتاج الفريز *Fragaria grandiflora* المزروع في وسط عضوي ضمن البيوت البلاستيكية . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (٢٧) العدد (١) .
- طه ، شلير محمود و بهرام خورشيد محمد (٢٠١٠) . تأثير الرش بتركيز مختلفة من البوتاسيوم في كمية ونوعية الحاصل لصنف الشليك قيصر وهابل (*Duch ananasa X Fragaria*) . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية المجلد (١) العدد (٢) : ٣٤- ٢٧ العراق .

الثمرة ومعدل حاصل النبات الواحد وحاصل وحدة المساحة) معنوياً على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (٣٢,٠٦٠) ، ٢٣,٧١ ، ٦٢,٦٧ ، ٦٣,٦٣) % على التوالي ، وكذلك تشير النتائج الى تفوق المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر^{-١} من البورون معنوياً على معاملة المقارنة في جميع الصفات الاتية (عدد الثمار وحاصل النبات والحاصل الكلي) فقد بلغ معدل عدد الثمار لكل نبات ٦,٧٣ مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ ٥,٨٩ وبنسبة زيادة بلغت ١٤,٢٦ % ، وبلغ معدل حاصل النبات الواحد (٧٠,٧١)غم مقارنة بمعاملة المشاهدة (٥٩,٨٩) غم وبنسبة زيادة قدرها (١٨,٠٦) % ، في حين بلغ حاصل وحدة المساحة ٧٧,١ طن.هكتار^{-١} مقارنة بمعاملة المشاهدة ١,٤٩ طن.هكتار^{-١} بنسبة زيادة ١٨,٧٩ % ، ويلاحظ من الجدول اعلاه بعدم وجود فرق معنوي عند الرش الورقي بالبورون بالمستويات المستخدمة في صفة وزن الثمار مع معاملة المقارنة .

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين مستويات البوتاسيوم والبورون فقد تبين من الجدول (٤) زيادة معنوية في جميع الصفات الحاصل المدروسة بزيادة تراكيز البوتاسيوم والبورون فقد تفوق المعاملة بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر^{-١} من البوتاسيوم و ٢٠ ملغم.لتر^{-١} من البورون معنوياً في صفة معدل عدد الثمار لكل نبات ٧,٦٠ مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت ٤,٩٩ ، اما في صفة وزن الثمار اظهرت جميع التراكيز المستخدمة من البوتاسيوم والبورون المتداخلة مع بعضها تأثيراً معنوياً مع معاملة المشاهدة ماعدا معاملة (٠) بوتاسيوم و (١٠ ملغم.لتر^{-١}) ، و في صفة حاصل النبات الواحد وحاصل وحدة المساحة فقد تفوقت معاملة البوتاسيوم ٥٠٠ ملغم.لتر^{-١} مع جميع تراكيز البورون المستخدمة مقارنة مع معاملة المشاهدة .

الجدول (٤) تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات الحاصل لشتلات الشليك صنف Festival

| بوتاسيوم (ملغم.لتر ^{-١}) | بورون (ملغم.لتر ^{-١}) | الصفات المدروسة | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------|------------------|-----------------------|
| | | عدد الثمار | وزن الثمار | حاصل النبات (غم) | الحاصل الكلي طن/هكتار |
| . | ٠ | f ٤.٩٩ | b ٧.٩١ | d ٣٩.٠٩ | d ٠.٩٨ |
| | ١٠ | ef ٥.٢٩ | b ٨.٠٧ | d ٤٢.٣٣ | d ١.٠٦ |
| | ٢٠ | cde ٦.١٧ | a ١٠.٣٤ | bc ٦٣.٧٦ | bc ١.٥٩ |
| ٢٥٠ | ٠ | def ٥.٨٢ | a ١٠.٧٣ | c ٦٢.١٨ | c ١.٥٥ |
| | ١٠ | def ٥.٧٣ | a ١١.٠٤ | 63.17 c | c ١.٥٨ |
| | ٢٠ | bcd ٦.٤٣ | a ١٠.٩٩ | b ٧٠.٣٢ | b ١.٧٦ |
| ٥٠٠ | ٠ | abc ٦.٨٨ | a ١١.٤١ | a ٧٨.٤٠ | a ١.٩٦ |
| | ١٠ | ab ٧.٣٥ | a ١٠.٨٨ | a ٧٩.٧١ | a ١.٩٩ |
| | ٢٠ | a ٧.٦٠ | a ١٠.٢٦ | a ٧٨.٠٤ | a ١.٩٥ |
| بوتاسيوم (ملغم.لتر ^{-١}) | ٠ | b ٥.٤٩ | b ٨.٧٧ | c ٤٨.٣٩ | c ١.٢١ |
| | ٢٥٠ | b ٥.٩٩ | a ١٠.٩٢ | b ٦٦.٢٢ | b ١.٦٣ |
| | ٥٠٠ | a ٧.٢٨ | a ١٠.٨٥ | a ٧٨.٧٢ | a ١.٩٨ |
| بورون (ملغم.لتر ^{-١}) | ٠ | b ٥.٨٩ | a ١٠.٠٢ | b ٥٩.٨٩ | b ١.٤٩ |
| | ١٠ | b ٦.١٢ | a ٩.٩٩ | b ٦١.٧٤ | b ١.٥٤ |
| | ٢٠ | a ٦.٧٣ | a ١٠.٥٣ | a ٧٠.٧١ | a ١.٧٧ |

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥.٠٠٠ .

الجدول (٣) تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات النمو الزهري ونسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) لشتلات الشليك صنف Festival

| بوتاسيوم (ملغم.لتر ⁻¹) | بورون (ملغم.لتر ⁻¹) | الصفات المدروسة | | |
|---|---------------------------------|------------------|----------------|---------|
| | | نسبة الأزهار (%) | عقد الثمار (%) | TSS (%) |
| . | 0 | a ٩.٧٦ | e ٥١.٤٨ | ef ٧.٢٥ |
| | ١٠ | a ٩.٨٤ | e ٥٣.٦٨ | g ٦.٣٨ |
| | ٢٠ | a ٩.٤١ | c ٦٥.٥٤ | cd ٨.٥٢ |
| ٢٥٠ | 0 | a ١٠.٠٠ | d ٥٨.٣٨ | de ٧.٨٤ |
| | ١٠ | a ٨.٥٩ | cd ٦٢.٩٨ | fg ٧.٠٣ |
| | ٢٠ | a ٩.٥٦ | c ٦٧.٤٩ | bc ٨.٩٠ |
| ٥٠٠ | 0 | a ٩.٣٧ | b ٧٣.٦٣ | b ٩.٥٦ |
| | ١٠ | a ٩.٠٨ | ab ٧٧.٣١ | b ٩.٦٥ |
| | ٢٠ | a ٩.٣٨ | a ٨١.٢٣ | a ١٠.٦٦ |
| متوسط البوتاسيوم (ملغم.لتر ⁻¹) | 0 | a ٩.٦٧ | c ٥٦.٩٠ | c ٧.٣٨ |
| | ٢٥٠ | a ٩.٣٨ | b ٦٢.٩٥ | b ٧.٩٢ |
| | ٥٠٠ | a ٩.٢٨ | a ٧٧.٣٩ | a ٩.٩٦ |
| متوسط البورون (ملغم.لتر ⁻¹) | 0 | a ٩.٧١ | c ٦١.١٧ | b ٨.٢٢ |
| | ١٠ | a ٩.١٧ | b ٦٤.٦٦ | c ٧.٦٨ |
| | ٢٠ | a ٩.٤٥ | a ٧١.٤٢ | a ٩.٣٦ |

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

وأيضاً يمكن تفسير هذه النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة في صفات النمو الزهري و(TSS) ، إذ أن عنصر البوتاسيوم يعمل على تحفيز الأزهار خلال نقل المواد الغذائية المصنعة في عملية البناء الضوئي الى الأزهار مما يؤدي الى زيادة في نسبة العقد ويتفق هذا مع ما توصلت اليها (Abd El-Megeed,2012) التي تم ذكرها انفاً عند استخدام البوتاسيوم بمستوى (١,٥ كغم / شجرة) فقد اعطت اعلى النتائج في صفة العقد ونسبة (TSS) بالإضافة الى دور عنصر البورون في نقل السكريات من أماكن تصنيعها إلى مناطق النمو ودخول العنصر في تركيب الجدار الخلوي والتفاعلات الأنزيمية والانقسامات الخلوية للخلية النباتية للأنسجة المرستيمية ودخوله في تكوين وتصنيع الكاربوهيدرات والبروتين كما يعزى زيادة (TSS) الى زيادة معدل انتقال السكريات الى الثمار بزيادة تركيز البورون (Andriano,1985) وهذا ما توصل اليه (داود وآخرون ، ٢٠١٠) بتأثير رش البورون في نمو وتزهير حاصل الشليك حيث وجدوا في صفة عدد الأزهار العاقدة تفوق المستوى (٢٠ مل.لتر⁻¹) على معاملة المقارنة بالنسبة لصنف (Habil) ووجد (Neilson and Eaton,1983) ان تسميد الشليك صنف (Quimault) بالبورون بتركيز (١,٥ و ٠,٢٥ و ١,٢٥) لم يؤثر معنوياً في عدد الأزهار .

ثالثاً : صفات الحاصل

تبين النتائج في الجدول رقم (٤) وجود زيادة معنوية في اغلب صفات الحاصل المدروسة لنبات الشليك صنف Festival نتيجة الرش بالبوتاسيوم بتركيز (٥٠٠ ملغم.لتر⁻¹) حيث تفوق الصفات (معدل عدد الثمار او وزن

البورون بنسبة الكلوروفيل والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والذي تفوق المستوى (٢٠ مل.لتر^{-١}) على معاملة المشاهدة .

الجدول (٢). تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات النمو الخضري لشتلات الشليك صنف Festival

| بوتاسيوم (ملغم.لتر ^{-١}) | بورون (ملغم.لتر ^{-١}) | الصفات المدروسة | | | الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) | الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|-------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | المساحة الورقية (سم ^٢) | عدد الاوراق | الكلوروفيل | | |
| . | ٠ | e ١٥.٩٩ | f ٢٦.٥٧ | f ٢٢.٠١ | e ٢٢.٩٣ | e ١٥.٥٣ |
| | ١٠ | d ٢٣.٤٥ | f ٢٧.٤٩ | e ٢٥.٤٤ | e ٢٥.٤٠ | d ١٧.٣٤ |
| | ٢٠ | abc ٢٨.٩٨ | cd ٣١.٥٤ | e ٢٦.٦٣ | d ٢٨.٩٧ | bcd ١٨.٧٢ |
| ٢٥٠ | ٠ | cd ٢٤.٥٨ | ef ٢٨.٥٦ | e ٢٥.٤٥ | d ٢٨.٣٣ | be ١٧.٠٨ |
| | ١٠ | bcd ٢٦.٧٣ | de ٢٩.٦٥ | e ٢٦.٥١ | d ٢٨.١٣ | cd ١٨.٠٣ |
| | ٢٠ | abc ٢٩.٧٠ | c ٣١.٩٩ | d ٢٨.٠٥ | d ٣٠.٥٧ | bc ١٩.٤٢ |
| ٥٠٠ | ٠ | abc ٢٩.١٩ | bc ٣٣.١٩ | c ٣٠.٥٢ | c ٣٥.١٠ | b ٢٠.٢٥ |
| | ١٠ | ab ٣٠.٣١ | ab ٣٤.٣٦ | b ٣٢.٦٩ | b ٣٩.٧٠ | b ٢٠.٢٩ |
| | ٢٠ | a ٣٣.٠٨ | a ٣٥.٧٥ | a ٣٤.٠٤ | a ٤٣.٥٣ | a ٢٢.٨١ |
| متوسط البوتاسيوم (ملغم.لتر ^{-١}) | ٠ | c ٢٢.٨١ | c ٢٨.٥٤ | c ٢٤.٦٩ | c ٢٥.٧٧ | c ١٧.١٩ |
| ٢٥٠ | b ٢٧.٠٠ | b ٣٠.٠٧ | b ٢٦.٦٧ | b ٢٩.٠١ | b ١٨.١٨ | |
| ٥٠٠ | a ٣٠.٨٦ | a ٣٤.٤٣ | a ٣٢.٤١ | a ٣٩.٤٤ | a ٢١.١٢ | |
| متوسط البورون (ملغم.لتر ^{-١}) | ٠ | c ٢٣.٢٥ | b ٢٩.٤٤ | c ٢٥.٩٩ | c ٢٨.٧٩ | c ١٧.٦٢ |
| ١٠ | b ٢٦.٨٣ | b ٣٠.٥٠ | b ٢٨.٢١ | b ٣١.٠٨ | b ١٨.٥٥ | |
| ٢٠ | a ٣٠.٥٩ | a ٣٣.٠٩ | a ٢٩.٥٧ | a ٣٤.٣٥ | a ٢٠.٣٢ | |

* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ .

ثانياً: صفات النمو الزهري ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) للشليك

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم (٣) بان هناك زيادة معنوية في صفة عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) عند الرش الورقي لكل من البوتاسيوم والبورون كل على انفراد او بتداخلهما فقد اعطت المستويات العالية من البوتاسيوم (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) والبورون (٢٠ ملغم.لتر^{-١}) اعلى المتوسطات من الصفتين وكانت نسبة الزيادة في صفة عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) عند الرش بـ (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) كانت ٧٧,٣٩ و ٩٠,٩٦% مقارنة بمعاملة المشاهدة ٥٦,٩٠ و ٧٠,٣٨% ، اما معاملة البورون (٢٠ ملغم.لتر^{-١}) اعطت النتائج التالية في الصفات المذكورة انفاً وكانت (٤٢,٧١ و ٩٠,٣٦%) مقارنة بمعاملي المشاهدة (١٧,٦١ و ٢٢,٨%) على التوالي ، اما في حالة تداخل بين البوتاسيوم والبورون فإن المعاملة التي اشتملت على البوتاسيوم (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) والبورون (٢٠ ملغم.لتر^{-١}) اعطت اعلى النتائج لصفتي عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالتداخلات الاخرى والتي بلغت (٨١,٢٣ و ١٠,٦٦%) مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (٥١,٤٨ و ٧,٢٥%) على التوالي ، في حين تشير النتائج في الجدول رقم (٣) إلى عدم وجود فرق معنوي في صفة متوسط عدد الأزهار للنبات في جميع معاملات الرش بالبوتاسيوم والبورون على انفراد او التداخل بينهما مقارنة بمعاملات المشاهدة.

التوالي مقارنة مع بقية معاملات المشاهدة . وكذلك توضح النتائج في الجدول (٢) ان رش البورون على نبات الشليك كان له تأثيرا معنويا اذ تفوقت المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر^{-١} من البورون على بقية معاملات المشاهدة في جميع الصفات المدروسة فقد ازداد المساحة الورقية بنسبة ٣١.٥٦% وعدد الاوراق بنسبة ١٢.٣٩% ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل بنسبة ١٣.٧٧% والوزن الطري للمجموع الخضري بنسبة ١٩.٣١% والوزن الجاف للمجموع الخضري بنسبة ١٥.٣٢% مقارنة مع معاملة المقارنة .

وتشير النتائج الى ان للتداخل بين مستويات البوتاسيوم والبورون كان لها تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة في الجدول (٢) اذ سجلت معاملتي التداخل ٥٠٠ ملغم.لتر^{-١} من البوتاسيوم و ٢٠ ملغم.لتر^{-١} من البورون تأثيرا معنويا على بقية معاملات حيث بلغ معدل المساحة الورقية و عدد الاوراق (٣٣.٠٨ سم^٢ و ٣٥.٧٥) مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ (١٥.٩٩ سم^٢ و ٢٦.٥٧) و محتوى الاوراق من الكلوروفيل SPAD ٣٤.٠٤ مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ SPAD ٢٢.٠١ , وبلغ معدل عدد الوزن الطري و الوزن الجاف للمجموع الخضري (٤٣.٥٣ و ٢٢.٨١) غم مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ (٢٢.٩٣ و ١٥.٥٣) غم على التوالي .

ويمكن تفسير النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة الى تأثير عنصر البوتاسيوم في صفات النمو الخضري المدروسة في الجدول (٢) (المساحة الورقية , عدد الاوراق , الكلوروفيل , الوزن الطري للمجموع الخضري , الوزن الجاف للمجموع الخضري) وقد يعزى هذا السبب الى زيادة محتوى الاوراق من البوتاسيوم ابتداء بالنمو في نهاية الشتاء وبداية الربيع فإن الرش في وقت مبكر بالبوتاسيوم ساعد على تحفيز النبات على امتصاص العناصر الغذائية والتي تؤثر على عملية البناء الضوئي وتوفر المواد الغذائية من قبل الاوراق (الصحاف ، ١٩٨٩) ويتفق ذلك مع ماتوصل اليه (Albion ، ٢٠١٣) الذي توصل الى وجود زيادة معنوية في المساحة الورقية وعدد الاوراق والكلوروفيل عند استخدام الرش الورقي للبوتاسيوم بتركيز ٢ و ٣% على اشجار التفاح صنف (ANNA) وكذلك تتسجم هذه النتائج مع ما وجدته (Abd El-Megeed ، ٢٠١٢) عند استخدام البوتاسيوم بمستوى (١.٥ كغم / شجرة) حيث اعطت اعلى النتائج عند استخدام مستويات وطرق اضافة البوتاسيوم على اشجار المشمش صنف (كانينو) على المحصول وصفات المجموع الخضري، اما عند تفسير نتائج تأثير عنصر البورون في الزيادة الحاصلة في الصفات المدروسة على المجموع الخضري الى دور عنصر البورون في نقل السكريات من اماكن تصنيعها الى مناطق النمو ودخول عنصر في تركيب الجدار الخلوي والتفاعلات الانزيمية والانقسامات الخلوية في منطقة الانسجة المرستيمية ودخوله في تكوين وتصنيع الكاربوهيدرات والبروتين (Andriano ، ١٩٨٥) وقد يعود ايضا الى دور عنصر البورون في تطوير مناشئ الجذور وبالتالي تحسين عملية امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي تحفيز النمو الخضري للنبات وهذا يتفق مع ما وجدته (El-Salhy ، 2001) ، وتتفق هذه النتائج مع الباحث (Ali ، ٢٠٠٠) ان رش البورون بصيغة حامض البوريك بتركيز (٠,٠٥ و ٠,١ و ٠,٢ %) لصنف عنب (Seedless) ادى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل عند مقارنته مع معاملة المقارنة وتتماشى مع ما حصل عليه (لطيف ، ٢٠١٤) في تأثير

بواسطة مقص يدوي وبعد تجفيفها هوائيا وضعت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة (٧٠م) لمدة ٤٨ ساعة او لحين ثبات الوزن ثم وزنت بواسطة الميزان الالكتروني الحساس.

ثانياً: صفات التزهير

١- متوسط عدد الازهار على النبات اخذت القراءات من بدء التزهير حتى نهايته للنباتات الستة لكل وحدة تجريبية وبعدها تم حساب متوسط عدد الازهار .

٢- نسبة الازهار العاقدة تم حسابها وفق المعادلة الاتية (عدد الازهار العاقدة / عدد الازهار الكلية) في ١٠٠ (Westwood,1978).

ثالثاً : الصفات الكمية للحاصل

١-متوسط عدد الثمار.نبات^{-١} تم اخذ القراءات للنباتات الستة عند بدء جني الثمار حتى الجنية الاخيرة في ٢٠١٦/٦/١ لكل وحدة تجريبية وبعدها تم حساب معدل عدد الثمار للنبات الواحد وكما يلي:

معدل عدد الثمار.نبات^{-١} = مجموع عدد الثمار للنباتات الستة/٦ .

٢-متوسط وزن الثمرة (غم) تم ايجاد متوسط وزن الثمرة بقسمة مجموع وزن الثمار للنباتات الستة المعلمة في كل وحدة تجريبية على ستة .

٣-معدل حاصل النبات الواحد (غم) تم ايجاد معدل حاصل النبات بقسمة مجموع حاصل النباتات الستة المعلومة في كل وحدة تجريبية على ستة .

٤-حاصل وحدة المساحة (طن/هكتار) تم احتساب مجموع الحاصل للوحدة التجريبية الواحدة وبعدها تم حساب الحاصل للهكتار الواحد بطريقة النسبة والتناسب .

رابعاً : صفات نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS %) .

١- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمرة (%) تم قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام جهاز الفراكتوميتر (Hand refractometer) اليدوي حيث تم استخلاص العصير من ستة ثمار متجانسة النضج لكل وحدة تجريبية .

النتائج والمناقشة

اولاً: تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على صفات النمو الخضري

يلاحظ من الجدول (٢) حصول زيادة تدريجية في جميع صفات النمو الخضري لنبات الشليك بزيادة تركيز عنصر البوتاسيوم, حيث ان المعاملة بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر^{-١} من البوتاسيوم ادت الى حصول زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة لنبات الشليك (المساحة الورقية , عدد الاوراق, محتوى الاوراق من الكلوروفيل و الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري) وينسبة زيادة بلغت (٣٥.٢٩ , ٢٠.٦٣ , ٣١.٢٦ , ٥٣.٠٤ , ٢٢.٨٦)% على

تمت عملية الشتل لجميع الشتلات في يوم واحد بتاريخ (٢٠١٥/١١/١٥) في الصباح الباكر على جانبي المصطبة في خطوط المسافة بين خط واخر (٤٠) سم والمسافة بين شتلة واخرى (٤٠) سم مع الاخذ بنظر الاعتبار زراعة الشتلات بصورة صحيحة ودقيقة وذلك بجعل منطقة التاج مساوية لسطح التربة وعدم طمرها بالكامل او اظهارها للخارج لانها حساسة وسريعة التلف واستخدم المبيد الفطري (توب سن TopSn) بمعدل (١غم.لتر-١) مع ماء السقي بعد الشتل بأسبوعين، وبعد مرور ٣٠ يوماً تم رش النباتات بالعنصرين حتى درجة الابتلال الكامل باستخدام قليل من الصابون السائل كمادة ناشرة في مواعيد بتاريخ (٢٠١٥/١٢/١٥) و (٢٠١٦/٣/١٥) وتم رش البوتاسيوم في الصباح الباكر وخلال نفس اليوم قبل المغرب تم رش البورون بعد مرور (٤٥) يوماً أجريت عملية ازالة الازهار و النباتات الغربية التي ظهرت مبكراً لتشجيع النباتات على تكوين نمو خضري وجذري جيدين لان الازهار المبكرة والنباتات الغربية تنافس المحصول على المواد الغذائية والعناصر المعدنية الموجودة في التربة. حلت بيانات التجربة احصائياً ووفق جدول تحليل التباين (ANOVA TABLE) لتحليل التجارب الزراعية وقورنت المتوسطات بأستعمال اختبار دنكن المتعدد الحدود Duncan's Multiple Range تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ وفق ما ذكره (Roger Mead and Hasted, 2003).

الصفات المدروسة

اولاً: صفات النمو الخضري

١- المساحة الورقية للنبات (سم^٢) اعتمدت الطريقة المطبقة من قبل (saieed,1990) حيث أخذت ورقتان من كل نبات من النباتات الستة لكل وحدة تجريبية في نهاية التجربة ورسمت على أوراق بيضاء قياس A4 معلومة الوزن والمساحة عن طريق جهاز الاستنساخ الكهربائي ثم قطعت الاوراق المرسومة وتم حساب المساحة الورقية كما في المعادلة الآتية :

$$\text{مساحة الورقة} = \frac{\text{مساحة الورقة الكبيرة (سم)} \times \text{وزن الجزء المقطوع (غم)}}{\text{وزن الورقة الكبيرة (غم)}}$$

٢- معدل عدد الاوراق للنبات^١ تم حساب عدد الاوراق الكلية على النباتات في نهاية التجربة. المحتوى النسبي للكوروفيل (SPAD): تمت قراءة نسبة الكلوروفيل في اوراق النباتات الستة باعتماد جهاز حقلي (Chlorophyll Meter SPAD - ٥٠٢) وبمعدل اربع قراءات لكل نبات ثم اخذ معدلها (Karhu et al., 2006).
٣- الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) تم اختيار شتلتين من كل وحدة تجريبية بحذر في نهاية التجربة وغسلت الشتلات بالماء الاعتيادي عدة مرات واخيرا بالماء المقطر لإزالة الاتربة ثم فصل المجموع الخضري من منطقة التاج بواسطة مقص يدوي وبعدها تم وزنهم بالميزان الحساس.

٤- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) تم اختيار شتلتين من كل وحدة تجريبية بحذر في نهاية التجربة وغسلت الشتلات بالماء الاعتيادي عدة مرات واخيرا بالماء المقطر لإزالة الاتربة ثم فصل المجموع الخضري من منطقة التاج

أكبر زيادة معنوية في نسبة العقد ومعدل عدد الثمار (١١,٨١ و ١٤,٢٠) في صنف قيصر، وكذلك توصل (Mostafa *et al.*, 1999) في دراسته لبيان تأثير التسميد بالبوتاسيوم على المحصول وصفات الثمار في اشجار التفاح صنف (ANNA) حيث ادت زيادة تركيز البوتاسيوم الى زيادة الوزن والحجم والعكس صحيح وكان افضل تفاعل لهما عن التركيز (بوتاسيوم ٣% + بورون ٢,٠%) ، وكذلك وجد (داؤد واخرون, ٢٠١٠) في دراسة تأثير رش البورون في نمو وتزهير حاصل الشليك ان المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر^{-١} من البورون قد اعطت اعلى معدل في صفة المساحة الورقية اذ بلغ ٩٣.٥٨ سم^٢ , في حين لم يكن هنالك فروقات معنوية بالنسبة لمتوسط عدد الثمار لكل نبات عند المعاملة بالبورون ، وأشارت (Abd El -Megeed and Wally,2007) عند دراسة تأثير معاملة الكالسيوم والبورون على المحصول وجودة ثمار الكمثرى المنزرعة تحت ظروف الاراضي الجيرية حيث رشت الاشجار بحامض البوريك عند عقد الثمار وقد نتج اعلى محصول ووزن الثمرة والمساحة الورقية عند رش حامض البوريك بتركيز ٢,٠% مقارنة بالأشجار الكونترول (غير المرشوشة) . اجريت هذه التجربة لتحديد افضل التراكيز من الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهما في تحسين صفات النمو الخضري وزيادة الانتاجية في وحدة المساحة لنبات الشليك صنف Festival .

مواد وطرق العمل

أجريت هذه التجربة في البيت البلاستيكي غير الدفيء في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة - جامعة كركوك خلال الموسم الزراعي (٢٠١٥/٢٠١٦) بهدف بيان تأثير الرش الورقي لثلاثة تراكيز من البوتاسيوم (صفر , ٢٥٠ , ٥٠٠) ملغم / لتر باستخدام كبريتات البوتاسيوم (K₂SO₄) والبورون (صفر , ١٠ , ٢٠) ملغم/لتر باعتماد حامض البوريك (H₃BO₃) الحاوي على (١٧%) بورون في النمو الخضري والزهري لحاصل صنف من الشليك هو (Festival) وبثلاث مكررات وبواقع ست شتلات للوحدة التجريبية الواحدة وبهذا يكون عدد الشتلات في المكرر الواحد ٥٤ شتلة وعدد شتلات التجربة الكلية ١٦٢ شتلة. والتي تم جلبها من مدينة دوكان /محافظة السليمانية وبعد تحضير وتنعيم التربة وأعدادها للزراعة أخذت عينات من التربة لغرض التحليل لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية جدول (١).

الجدول (١). نتائج التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة البيت البلاستيكي .

| نوع التحليل | الرمل غم.كغم ^{-١} | الغرين غم.كغم ^{-١} | الطين غم.كغم ^{-١} | النسجة | pH |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| نتيجة التحليل | ٧٤٠ | ٢٢٠ | ٤٠ | Sandy loam | ٧.٢٨ |
| نوع التحليل | EC dS.m ^{-١} | K ملي مول.لتر ^{-١} | Mg ملي مول.لتر ^{-١} | Ca ملي مول.لتر ^{-١} | Na ملي مول.لتر ^{-١} |
| نتيجة التحليل | ١.٥١ | ٠.١ | ٦.٨٩ | ٨.٢٤ | ٥.٧ |

للشليك لعام ٢٠١٠ بلغ (٤,٣٥٦,٧٨٠) طن وبلغت المساحة المزروعة في العالم (٢٤١,٩٧٤) هكتار , وتحتل الولايات المتحدة الامريكية المرتبة الاولى في قائمة الدول المنتجة للشليك اذ بلغ الانتاج فيها (١,٢٩٢,٧٨٠) طن اي مايعادل ربع انتاج العالم (FAO, 2012) . وتعتبر ثمار الشليك ثمار غير كلايمكتيرية (White, 2002) . اذ تمتاز بقيمة غذائية عالية ونكهة من خلال زيادة محتواها من المركبات الغذائية , فضلاً عن ذلك يستفاد من ثمار الشليك طبيا في القضاء على بعض انواع البكتريا والمساعدة في تخفيف نسبة السكر في الإدرار وفي حالات تصلب الشرايين والاضطرابات العصبية وأمراض الكلى والغدد الصفراء وأمراض الكبد ومعالجة فقر الدم (سمره وآخرون ، ٢٠٠٥) . ونظرا لأهمية محصول الشليك الغذائية والاقتصادية بدا الاهتمام به مؤخراً خاصة في بعض المراكز البحثية والجامعات العراقية لغرض نشر وتطوير زراعته ، فقد تم تنفيذ بعض هذه الدراسات على بعض الاصناف المزروعة في محافظتي نينوى واربيل (محمد ، ٢٠٠٨) .

ولأجل زيادة الانتاج وتحسين نوعيته لابد من الاهتمام بخدمة نباتات الشليك وتغذيتها من خلال التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى . تعتبر عملية التسميد الورقي من العوامل الاساسية المهمة لتلافي حالات النقص الغذائي للنباتات وطريقة فعالة في معالجه مشاكل التربة للعناصر الاساسية وخاصة الصغرى منها وسرعه انتقالها (حسن و سلمان ، ١٩٨٩ و Kessel, 2006) . ويعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية جدا للنبات اذ يساعد في تحفيز عملية البناء الضوئي وانتقال نواتجها من الاوراق الى بقية اجزاء النبات (ابو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨) . كما يشارك البوتاسيوم في بناء البروتين وينظم الازموزية في خلايا النبات ويؤثر في تنظيم فتح وغلق الثغور وامتصاص CO₂ وله تاثير في توسيع الخلايا وخن الكربوهيدرات وزيادة نمو الثمار وتأثيره في تركيز الصبغات وتجميع الاحماض العضوية في الثمار (Stamper et al., 2007) .

ويؤدي البورون دوراً مهماً في نمو النبات وإنتاجيته وجودة ثماره، وهذا يعود للدور الفيزيولوجي لهذا العنصر في تنظيم كمية الهرمونات (كالأوكسينات) وبعض المواد المضادة للأكسدة مثل الفينولات، إذ تعد هذه المركبات مفتاح نمو النبات (Sakal and Singh, 1995) ، فوجد ايضاً انه يكون معقدات مع المركبات المكونة لجدار الخلايا مثل الهيميسيليلوز والسيليلوز والبكتين واللجنين ، اي انه يدخل كمكون تركيبى في الانسجة النباتية (Brown and Hu, 1997 ، Opik and Rolfe, 2005) ، كما انه يؤدي وظائف اخرى ، داخل النبات ، فهو يسهل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى الثمار عن طريق تكوين معقد السكر والبورات (Complex suger-Borate) ، والذي تكون حركته خلال الاغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر لمساعدته حبوب اللقاح على الانبات على المياسم ونمو وتطور الانبوية اللقاحية داخل القلم للوصول الى المبيض واحداث الاخصاب (Racsko, 2009) .

قد لاحظ عدد من الباحثين ان الرش الورقي بالمركبات المحتويه على البوتاسيوم والبورون يحسن من صفات النمو الخضري ويزيد من الحاصل ، حيث وجد (طه ومحمد ، ٢٠١٠) في دراسة تأثير الرش بتركيز مختلفة من البوتاسيوم في كمية ونوعية الحاصل لصنفي الشليك قيصر وهابل حيث ادى الرش بتركيز ٤٠٠ ملغم /لتر بوتاسيوم الى

تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على نمو وحاصل الشليك *Fragaria ananassa Duch* صنف فيستيفال Festival

رعد احمد ميدان

كلية الزراعة - جامعة كركوك - جمهورية العراق

الملخص: نفذت هذه التجربة داخل البيت البلاستيكي غير المدفئ في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة - جامعة كركوك خلال موسم النمو ٢٠١٥/٢٠١٦ لدراسة تأثير الرش الورقي بثلاثة تراكيز من كلا من البوتاسيوم (٠ ، ٢٥٠ ، ٥٠٠) ملغم.لتر^{-١} والبورون (٠ ، ١٠ ، ٢٠) ملغم.لتر^{-١} على صفات النمو الخضري والزهري وحاصل نبات الشليك صنف فيستيفال . نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية وبثلاث مكررات وبواقع ست شتلات لكل وحدة تجريبية. أظهرت النتائج ان للبوتاسيوم والبورون تأثير معنوي في اغلب الصفات المدروسة (المساحة الورقية ، عدد الاوراق ، الكلوروفيل ، الوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري ، عقد الثمار ، TSS ، عدد الثمار ، حاصل النبات الواحد ، وحاصل وحدة المساحة) حيث تفوقت المعاملة بتركيز (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) من البوتاسيوم والبورون (٢٠ ملغم.لتر^{-١}) في جميع الصفات المدروسة مقارنة بالتراكيز الأخرى . في حين لم تتأثر صفة متوسط عدد الازهار عند المعاملة بالبوتاسيوم والبورون او التداخل بينهما ، اما في صفة وزن الثمار تفوقت معاملة البوتاسيوم (٢٥٠ و ٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) في حين لم تتأثر هذه الصفة بتركيز البورون المستخدمة وحقق التداخل بين (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) من البوتاسيوم والبورون (٢٠ ملغم.لتر^{-١}) اعلى النتائج في جميع صفات النمو الخضري وعقد الثمار وعدد الثمار ونسبة TSS ، اما في صفات الحاصل (حاصل النبات وحاصل وحدة المساحة) تفوقت المعاملة (٥٠٠ ملغم.لتر^{-١}) من البوتاسيوم مع جميع معاملات البورون ، اما في صفة وزن الثمار اظهرت جميع التراكيز المستخدمة من البوتاسيوم والبورون المتداخلة مع بعضها تأثيراً معنوياً مع معاملة المشاهدة في صفة وزن الثمرة ماعدا معاملة (٠) بوتاسيوم و (١٠ ملغم.لتر^{-١}) .

الكلمات الدلالية: البوتاسيوم ، البورون ، *Fragaria ananassa Duch* , Festival

المقدمة

يعد الشليك من الثمار الصغيرة المهمة المنتشرة في كثير من بقاع العالم ويزرع الشليك في العديد من الدول العربية وخاصة في مصر وسوريا وفلسطين ولبنان واقطار المغرب العربي (خفاجي ، ٢٠٠٠) . وادخل الشليك الى العراق في منتصف القرن الماضي (السعيد ، ٢٠٠٠) ، وتشير اغلب المصادر الى ان الموطن الاصلي لهذا النبات هو امريكا الشمالية (سمرة وآخرون ، ٢٠٠٥) . تنتشر زراعة الشليك في اكثر من (٦٠) دولة ، وان الانتاج العالمي