Effect of foliar spraying of potassium chloride on some vegetative characteristics and leaves contents of carbohydrates and nitrogen of mango *Mangifera indica* L.

تأثير الرش بكلوريد البوتاسيوم في بعض الصفات الخضرية والكيميائية لشتلات المانكو *Mangifera indica* L.

رواء هاشم حسون عقيل هادي عبد الواحد
قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة البصرة- البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على شتلات المانكو *Mangifera indica* L. في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة جامعة البصرة، وذلك لمعرفة تأثير الرش بسماد كلوريد البوتاسيوم بالتراكيز (صفر، 0.5 و1)% في بعض الصفات الخضرية ومحتوى الأوراق من النتروجين والكاربوهيدرات، إذ رشت الشتلات لمرتين الأولى في 3/5/ 2012 والثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى. أظهرت النتائج تفوق المعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم في اغلب صفات النمو الخضري، إذ أعطت اكبر زيادة معنوية في طول الشتلة وطول الساق الرئيس والفرعي والمساحة الورقية وعدد الأوراق، إذ بلغت (79.8سم و 46.2 سم و36.00سم^2 و26.00 ورقة) على التوالي. فضلا عن زيادة في محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات والنتروجين والبروتين نسبة الكاربوهيدرات الى النتروجين، إذ بلغت (23.63 ملغم/غم و 1.06% و6.67% و 22.22) على التوالي.

Abstract

This study was conducted in the Lath house , Department of Horticulture University of Basrah, to investigate the Effect of potassium chloride spraying on some vegetative characteristics and leaves contents of carbohydrates and nitrogen on mango, the plants were sprayed with three concentration of KCl (0 ,0.5 and 1%) twice, the first at 3/5/2012 and the second treatment after two weeks, The result showed the KCl was given a significant effect at 1% concentration at most vegetative characteristics, plant tall, the main and secondary branch, leaf area and number of leaves which reach (79.8cm, 46.2cm, 36.00cm^2 and 26.00 leaves) respectively. The KCl treatment at 1% recorded a highest significant mean in carbohydrates, nitrogen and protein contents at leaves and C/N ratio which reached (23.63 mg/g, 1.06% ,6.67% and 22.22) respectivlt.

المقدمة

شجرة المانكو *Mangifera indica* L. التي تعود الى العائلة الفستقية هي أحدى أشجار الفاكهة مستديمة الخضرة، تتميز بوجود أكثر من دورة للنمو الثمري ولكن الدورة الربيعية في آذار تعد أعظمها نشاطا. تعد ثمار المانكو متعددة الأغراض حيث تؤكل ثمارها طازجة لاحتوائها على نسبة عالية من فيتامين ج والسكريات والبروتينات والأحماض العضوية والأمينية والدهون والأملاح المعدنية، فضلا على أن هذه الثمار تستخدم في عمليات التصنيع الغذائية وفي أنتاج العصائر بشكل كبير إضافة الى دخولها في أعداد بعض وجبات الأغذية والحلويات(Lizada, 1993).

يعد البوتاسيوم احد العناصر الضرورية للنبات ويقع تحت احتياجات النبات من مجموعة العناصر المغذية الكبرى وعلى الرغم من انه لا يساهم في تكوين أي من المركبات العضوية في النبات ولكنه يعمل على تشجيع العديد من العمليات الفسيولوجية في داخل النبات اذ يعمل على تنشط أكثر من 60-70 إنزيما بصورة مباشرة أو غير مباشرة مثل الإنزيمات التركيبية Synthethases والإنزيمات الناقلة Transferases وإنزيمات الأكسدة والاختزال Redo-oxidases وإنزيمات نزع الهيدروجين Dehydrogenases وإنزيمات تصنيع البروتين Proteases، ويسهم البوتاسيوم في تحفيز عملية البناء الضوئي وزيادة كفاءة الأوراق (Tisdal *et al*.,1997).

أن البوتاسيوم يؤدي دورا فعالا في تكوين البروتين وزيادة امتصاص النتروجين، أن البوتاسيوم يشترك في بعض الخطوات الداخلة في تكوين البروتين ولهذا السبب فأن تعبيرات النتروجين وتكوين البروتين في النبات تعتمد على محتواه من البوتاسيوم (Tisdal *et al*.,1997) كما يساعد في بناء السكريات وتكوين وانتقال الكربوهيدرات المصنعة بالأوراق إلى مواقع الخزن وينظم البوتاسيوم ميكانيكية فتح وغلق الثغور، وله دور مهم في عملية انقسام الخلايا إذ يعمل على زيادة انقسام الخلايا الحية للنبات مما يشجع نمو الأنسجة المرستيمية.

لقد أشارت بعض الدراسات إلى أن للبوتاسيوم تأثيراً مهماً في زيادة مقدرة النبات على مقاومة الإجهاد الناتج من الظروف المناخية والبيئية غير الملائمة كالجفاف والصقيع وتقلل من تعرض النباتات للإصابة بالآفات فالنباتات المسمدة بالبوتاسيوم تستطيع أن ترفع الجهد الازموزي داخل الفجوة Cell vacuoles ومن ثم تتحمل البرودة والجفاف من خلال زيادة محتوى الكربوهيدرات (International Potash Institute,200 و Kafkafi,2004).

ومن صور البوتاسيوم التي تستعمل في تغذية النبات سماد كلوريد البوتاسيوم KCl والذي يعد من أوسع أسمدة البوتاسيوم استعمالا وانتشارا في العالم ويتميز هذا السماد بقابليته العالية على الذوبان بالماء وباحتوائه على كمية عالية من البوتاسيوم (50-52)% ويعد من الأسمدة التي تضاف بسهولة خلال أنظمة الري الحديثة (الرش والتنقيط) (Andrew and Robins, 1969).

وقد لاحظ العديد من الباحثين ان البوتاسيوم يؤثر بشكل كبير في موعد تكوين الإزهار وعددها على العناقيد الزهرية ويساعد في تحسين الصفات الثمرية لأشجار المانكو وزيادة محتوى أوراقها من العناصر الغذائية كالنتروجين والبوتاسيوم (Anwer *et al*.,2011 وJames *et al*., 1992 وYoung,1962)، ووجد Tsistsistislavili (1986) ان نقص البوتاسيوم قد سبب انخفاضاً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبروتينات لأشجار العنب *Vitis vinifera* L. ، وبين Montasser *et al*. (1993) أن التسميد البوتاسي لصنف النخيل سيوي بالتراكيز (1.04 و 1.56 و 2.08) كغم K2O/نخلة/سنة أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من البوتاسيوم مقارنة مع معاملة المقارنة.

وفي دراسة أجراها Andrew and Robins (1969) في تأثير إضافة سماد كلوريد البوتاسيوم في النمو والتركيب الكيميائي لأنسجة بعض النباتات الاستوائية وتأثيره على مستويات العناصر الأخرى Ca و Mg و Na و N و P و Cl وجدا أن إضافة السماد أدت إلى زيادة مستويات البوتاسيوم في أنسجة النبات وقللت مستويات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والفوسفور مع وجود اختلافات معنوية في مستويات هذه العناصر بين النباتات المختلفة وكذلك أدت إلى زيادة مستويات ايون الكلورايد في أنسجة النباتات في حين لم تؤثر في مستويات النتروجين، ولاحظ أن المعاملة بفوسفات البوتاسيوم 2% واليوريا1% ساعد في زيادة النمو الخضري وعدد الأوراق والمساحة الورقية لنباتات المانكو.

ونظرا لانتشار زراعة أشجار المانكو في المناطق الجنوبية من العراق في الاونة الاخيرة، وزيادة الاقبال عليها لتوسع المفهوم الاقتصادي والثقافي كان لابد لنا من إجراء بعض الدراسات التي تهتم بمثل هذه الشجرة والعناية بها. ولدور هذا العنصر الغذائي في النواحي الفسيولوجية والإنتاجية للنبات ولقلة الدراسات حول هذا الجانب، لذا أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير التسميد الورقي لكلوريد البوتاسيوم في نمو شتلات المانكو.

لمواد وطرق العمل

تم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة -جامعة البصرة –للموسم النمو (2012) حيث تم اختيار تسعة شتلات مانكو من الصنف محلي بعمر ثلاث سنوات، متماثلة بالنمو والارتفاع قدر الامكان وخالية من الإصابة الحشرية والمرضية وقلمت تقليم تجديد بإزالة الأفرع المتضررة وتوحيد الأفرع الثانوية وقسمت الى ثلاث مكررات لكل معاملة، وذلك قبل أجراء التجربة، تم معاملة الشتلات بكلوريد البوتاسيوم KCl بثلاث تراكيز هي (صفر و0,5 و1 %) ، رشا على الأوراق في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل بعد إضافة المادة الناشرة Tween 20 للمحاليل المستخدمة وبتركيز 0.01% إذ رشت الشتلات لمرتين الأولى في 5/3/ 2012 والرشة الثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى، اخذت مجموعة من الصفات الخضرية والكيميائية بغية دراسة تأثير كلوريد البوتاسيوم . حللت القيم حسب تصميم القطاعات لعشوائية الكاملة وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي معدل على مستوى احتمال 0.05 بواسطة البرنامج الإحصائي (Spss,1998).

الصفات الخضرية والكيميائية قيد الدراسة:

1-ارتفاع النبات(سم) :تم قياس ارتفاع النبات باستخدام شريط القياس من سطح التربه الى قمة الشتلة

2- قطر الساق(ملم) :تم قياس قطر الساق باستخدام Vernier (القدمة) وذلك على ارتفاع 10سم من سطح التربة.

3-عدد الأوراق: تم حساب عدد الأوراق لكل شتلة وتم استخراج معدل عدد الاوراق لكل معاملة.

4-مساحة الورقة (سم^2) :اختيرت 5 أوراق لكل مكرر ولكل معاملة كحساب مساحة الورقة بعد اخذ الوزن الطري لهذه الأوراق ثم تم حساب المساحة حسب ما ذكرة Dovrnic (1965) حسب القانون التالي:

$$\text{مساحة الورقة(سم2)} = \frac{\text{وزن الورقة الطري غم} \times \text{مساحة الجزء المقطوع سم2}}{\text{وزن العينة المقطوعة}}$$

5- الوزن الطري والوزن الجاف للورقة(غم): تم حساب الوزن الطري للأوراق باستخدام ميزان حساس ثم جففت الأوراق هوائيا ومن ثم حسب الوزن الجاف بعد ثبات الوزن واستخرج المتوسط للورقة الواحدة.

6- الكاربوهيدرات: قدر محتوى الأوراق الجافة من الكاربوهيدرات الكلية بالورقة بطريقة الفينول- حامض الكبريتيك وحسب ما ورد في Dobiose *et al*. (1956) وذلك بحساب تركيز الكاربوهيدرات باستخدام جهاز المطياف Spectrophotometer وعلى طول موجي قدرة 490 نانومتر.

7-النتروجين الكلي: قدر محتوى الأوراق من النتروجين الكلي في مختبرات قسم علوم التربة والمياة باستخدام جهاز المايكروكلدال بعد أن هضمت العينات بخليط حامضي من حامض الكبريتيك والبلكلوريك وذلك حسب الطريقة الموصوفة في Page *et al*. (1982) وكما قدر البروتين الكلي بضرب ناتج النتروجين الكلي في معامل 6.25.

8- نسبة الكاربوهيدارات الذائبة الكلية الى النتروجين في الأوراق C/N : تم حساب هذه النسبة بقسم كمية الكاربوهيدرات الذائبة الكلية / النتروجين الكلي.

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (1) تأثير الرش بكلوريد البوتاسيوم في بعض الصفات الخضرية لشتلات المانكو، إذ يتضح أن أعلى ارتفاع للشتلات حصل في معاملة كلوريد البوتاسيوم 1% إذ سجلت 79.8سم وبفارق معنوي عن معاملات الرش الأخرى 0.5% ومعاملة المقارنة، كما سجلت المعاملة ذاتها أعلى طول للأفرع الثانوية والتي اختلف معنويا عن معاملة 0.5%، في حين أعطت معاملة 1% كلوريد البوتاسيوم أعلى متوسط في عدد الأوراق ومساحة الورقة بلغت (26.33 ورقة و36.00سم^2) على التوالي. كما يلاحظ من الجدول أن قطر الساق الرئيس لم يلاحظ له فرق معنوي بين المعاملات.

ان الزيادة الحاصلة في طول النبات والمساحة الورقية للنبات قد تعود الى دور البوتاسيوم في زيادة نشاط العمليات الكيميائية وذلك بتحفيز الإنزيمات المرافقة لها وفي زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي والذي ينعكس بذلك على زيادة الصفات الخضرية للشتلات Tisdal *et al.* (1997). وهذا ما يؤكده الوزن الطري والجاف للأوراق حيث أعطت المعاملة بكلوريد البوتاسيوم 1% أعلى وزن طري وجاف للأوراق.

ويتضح من جدول (2) تأثير الرش الورقي بكلوريد البوتاسيوم في بعض الصفات الكيميائية لأوراق شتلات المانكو، أن المعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم رشا على الأوراق لمرتين قد أعطت أعلى متوسط في محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات والنتروجين والبروتين والوزن الجاف للاوراق، إذ بلغت (23.63 ملغم/غم و 1.06% و6.67 و 0.246غم) على التوالي، في حين سجلت المعاملة 5% كلوريد البوتاسيوم اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الى النتروجين بلغ 24.12. أن الزيادة الحاصلة في محتوى الأوراق من النتروجين قد يعود الى أن البوتاسيوم يؤدي دورا فعالا في تكوين البروتين وزيادة امتصاص النتروجين، ويشترك في بعض الخطوات الداخلة في تكوين البروتين ولهذا السبب فأن تعبيرات النتروجين وتكوين البروتين في النبات تعتمد على محتواه من البوتاسيوم (Tisdal, 1997 و Srihavi and Rao,1988)، في حين يعمل البوتاسيوم على حركة المغذيات وخاصة الكاربوهيدرات للاستفادة منها وكما تشير العلاقة بين الكاربوهيدرات الى النتروجين ان النبات في حالة توازن في البناء الخضري والنشاط الكيميائي للإنتاج أفرع وأوراق جديدة (Kafkafi, 2004). وهذه النتيجة يعززها الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للاوراق الذي يمثل نشاط عملية البناء الضوئي والمواد المعدنية المنتقلة من الجذور لغرض القيام بفعاليات الورقة الفسيولوجية.

نستنتج من الدراسة أنة بالإمكان استخدام تراكيز من كلوريد البوتاسيوم تبلغ 1% لغرض تحسين نمو الشتلات وجعلها في شكل صحي ونوعية جيدة لغرض نقلها من المشتل الى الأرض الدائمة وتحسين قابليتها الشرائية.

جدول (1) تأثير الرش الورقي بكلوريد البوتاسيوم في بعض الصفات الخضرية لشتلات المانكو

كلوريد البوتاسيوم (%)	ارتفاع النبات(سم)	طول الفرع الثانوي (سم)	قطر الساق الرئيس (سم)	عدد الاوراق/شتلة	مساحة الورقة (سم^2)	وزن الطري للورقة (غم)
صفر	53.7	31.3	0.72	20.00	22.33	0.94
0.5	69.7	42.7	0.72	22.00	32.33	0.94
1	79.8	46.2	0.73	26.33	36.00	1.10
R.L.S.D	7.89	3.34	0.16	5.45	3.58	0.13

جدول (2) تأثير الرش الورقي بكلوريد البوتاسيوم في بعض الصفات الكيميائية لأوراق لشتلات المانكو

كلوريد البوتاسيوم (%)	كاربوهيدرات (ملغم/غم)	نتروجين %	بروتين %	الوزن الجاف للورقة (غم)	كاربوهيدرات/نتروجين
صفر	13.30	0.85	5.31	0.210	15.95
0.5	22.27	0.92	5.77	0.206	24.12
1	23.63	1.06	6.67	0.246	22.22
R.L.S.D	2.16	0.19	1.20	0.032	4.00

المصادر

1-Andrew, C.S. and Robins, M.F. (1969). The effect of potassium on the growth and chemical composition of some tropical and temperate Pastrue legumes. II. Potassium, Calcium, Megnesium, Sodium, Nitrogen, Phosphorus and Chloride. Aus. J. Agr. Res., 20 (6) : 1009 – 1021 .

2-Anwar,r.; Ahmad, S.; Yaseen, M.; Ahmad, W. and Nafees, M.(2011).Bimonthly nutrient application programmed on calcareous soil improves flowering and Fruit set in mango (*mangifera indica* L.). Pak. J. Bot., 43(2): 983-990, 2011.

3-Dobiose, M.K.; Grilles, K.A.; Hamiltor, J.K.; Rebers, D.A. and Smith, F. (1956) . Calorimetric method for determination of sugars and substances. Anal. Chem. , 28 : 350 – 356 .

4-Dovrnic, V. (1965) . Lucrari Practiced Ampelografic Ed. Didae-tiea Sipedagogiea Bucuresti, Romanina [C.F. Viticulture by/ALSaildi, Part I , 2000 (in Arabic)] .

5-International Potash Institute (IPI). (2000). Potassium in Plant Production. Basel, Switzerland.

6-James, M., D. Lennox, and L. Roberts-Nkruma. 1992. The effect of potassium nitrate and boron treatments on mango (cv. Tommy Atkins) flowering and fruit retention. IV International Mango Symposium, Miami, Florida. p. 81.

7-Kafkafi, U.I. (2004). Seven Lectures on Selected Topics in Fertilization and Plant Nutrition. 5th Meeting. Agri. : huji. acil/ plantscience/ topics- irrigation/ uzifert.

8-Lizada, C. (1993). Mango In: Seymour, G. B Taylor, J. E. and Tucker, G. A. (eds) Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman and Hall. London, pp: 255-271.

9-Montasser, A.S. ; EL-Hammady, A.M. and Khalifa, A.S. (1993). Effect of potash fertilization growth and mineral content of leaves of (Seewy) date palm in Saudi Arabia . p. 333 – 341 .

10-Page, A.L. ; Miller, P.H. and Keeney, D.R. (1982) . Methods of soil analysis . Part (2) 2nd ed. Wadison. Wiscon, India .

11-SPSS (1998). Statistical Packages of Social Sciences. Version 19. USA.

12-Srihavi, D. and Rao, M. M.(1998). Effect of spraying nutrients and chemicals on vegetative growth and flowering in (off) phase Alphonso mango trees. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 11:257-259.

13-Tisdal, S.L. ; Nelson, W.L. ; Beaton, J.D. and Harlin, J.L. (1997). Soil Fertility and Fertilization Prentica Hall of India . New Delhi .

14-Tsistsistislavili, O.K. (1986). Some aspects of disturbance of metabolism in grape plants under K deficiency . Hort. Abs. 56(9) : 6835 .