

تأثير سماد الـ DAP والرش الورقي بالبورون في تركيز العناصر الكبرى لأشجار التفاح صنف أتنا

عيسى طالب خلف

سوزان محمد خضير الربيعي*
جامعة كربلاء

عبد عون هاشم علوان

الخلاصة :

أجريت دراسة في بستان خاص في منطقة البركة على بعد 30 كم شمال شرق مدينة كربلاء خلال آذار - آب / 2005. أضيف السماد الكيميائي DAP الى التربة بمستويين هما 0 ، 1 كغم / شجرة متداخلاً مع الرش الورقي بتركيز مختلفة من البورون هي 0 ، 10 ، 20 ملغم / لتر . هدفت الدراسة معرفة تأثير هذين العاملين على تركيز بعض العناصر المغذية الكبرى وتغيراتها الشهرية . تم اختيار 18 شجرة بعمر 8 سنوات متجانسة بالحجم قدر الامكان . أظهرت النتائج ان التسميد الارضي بالـ DAP ادى الى حصول زيادة معنوية في تركيز N و P في الاوراق . بينما انخفضت تراكيز كل من K ، Ca و Mg . أدى الرش بعنصر البورون الى انخفاض معنوي في تركيز N مقارنة بمعاملة المقارنة للأشجار غير المسمدة والمسمدة . أما K فقد انخفض تركيزه في معاملة 10 ملغم / لتر بورون في الأشجار غير المسمدة وازداد تركيزه في معاملة 20 ملغم / لتر بورون في اوراق الاشجار المسمدة ، لم يكن للبورون تأثير في تركيز كل من P ، Ca ، Mg في اوراق الاشجار المسمدة وغير المسمدة . تأثر تركيز هذه العناصر طبقاً لموعد اخذ العينات في كلتا مجموعتي الاشجار غير المسمدة والمسمدة حيث وجد أعلى تركيز لـ (P ، N) في شهر آذار و (Mg ، K) في شهر آيار و (Ca) في شهر آب . أما أقلها فكانت لـ (P ، N) في شهر آب و (Mg ، Ca ، K) في شهر آذار . أظهر التداخل بين العوامل الثلاثة (التسميد × البورون × الموعد) تأثيراً معنوياً واضحاً على تركيز هذه العناصر في اوراق الأشجار غير المسمدة والمسمدة .

Abstract

This study was carried out in a private orchard located at AL-Bargah district (30 km) north east Kerbala during the growing season of 2005 on apple trees cv."Anna". Two levels of chemical fertilizer DAP (Diammonium phosphate, 0 and 1kg/tree with foliar spray at different concentrations of boron (0,10 and 20) mg/l were used . The aim of the study was to assess the effect of these factors on macronutrients concentrations in the leaves of apple trees during the growing season of 2005 . Eighteen uniform trees of 8-year-old were used in this study .

Results could be summarized as follow :-

The soil fertilization with DAP led to a significant increase in the concentrations of N and P in leaves , while the concentrations of K,Ca and Mg were decreased.

Foliar application of B lowered the concentration of N compared with control treatment for fertilized and unfertilized trees .

Foliar application of B with 10 ppm led to a significant decrement in K conc. of unfertilized trees with DAP compared with the control treatment. On the other hand , K con. was increased due to increasing B up to 20 ppm

Sampling dates significantly affected the conc. of tested nutrients . March sampling date gave the highest conc. of N and P. Higher conc. of K and Mg were found in May , and Ca conc. was higher in August.

The interaction between these factors significantly influenced the concentrations of macronutrients in leaves of fertilized and unfertilized trees

المقدمة:

يُعد التفاح (*Malus domestica* Borkh) التي تعود أشجاره الى العائلة الوردية (Rocaceae) من أشهر أنواع الفاكهة المتساقطة الاوراق وأوسعها انتشاراً في العالم (Bramlage , 2001). تتجح زراعته في مناطق متعددة من العالم ولاسيما المناطق المعتدلة والمعتدلة الدافئة الواقعة بين خطي عرض (33°-60) شمال خط الاستواء . يزرع بالعراق 3017000 شجرة تفاح تنتج حوالي 87493 طن بمعدل 29 كغم/شجرة معظمها تزرع في المناطق الشمالية والوسطى من العراق (المجموعة الاحصائية السنوية ، 1996). يوجد في العراق أصناف محلية عديدة منها خمسة أصناف محلية مهمة هي (شرابي ، عجمي ، كوفي ، سكري ، حويمضي) ، اذ تحتاج هذه الاصناف الى مدة قصيرة من البرودة لكي تزهر (النعيمي ويوسف ، 1980 ؛ الدوري والراوي 2000) . أدخلت الى العراق - حديثاً بعض الاصناف الاجنبية ، منها الصنف "Anna" الذي له حاجة قليلة من البرودة تتلاءم وظروف المنطقة الوسطى من العراق فضلاً عن جودة ثماره ، واستتبط هذا الصنف في فلسطين من تهجين الصنفين Red Hadassiya , Golden Delicious (ابراهيم ، 1996 ؛ الدجوي، 1997) . يلعب النتروجين دوراً أساسياً ومهماً في فسلفة النبات ، حيث يعتبر من مكونات البروتين والكلوروفيل ويدخل في تركيب الاحماض النووية DNA , RNA ويدخل في تركيب مرافقات الانزيمات مثل NAD+ (الصحاف ، 1989 a) . ويدخل الفسفور في تركيب الاحماض النووية والبروتينات النووية والفوسفوليبيدات والمرافقات الانزيمية NAD+ و NADP التي تلعب دوراً مهماً في عمليات الاكسدة والاختزال وتحدث هذه العمليات في التركيب الضوئي والتنفس وتمثيل الكربوهيدرات والاحماض الدهنية (الصحاف ، 1989 b) . ويُعد البورون أحد العناصر الصغرى الضرورية التي يحتاجها النبات اذ ثبتت ضرورة هذا العنصر منذ سنة 1910(الريس، 1987) وهو من العناصر قليلة الحركة والانتقال في النبات (محمد ، 2002) . ولهذا العنصر دور مهم في فسلفة النبات إذ يقوم بتنظيم نشاط انزيم 6- phosphogluconate dehydrogenase (Arnoff and Lee ,1953) ، وانتقال السكريات عبر أغشية الخلية (Dugger and Gauch ,1953) عن طريق تكوين معقدات (Borate- Sugar Complex) ، وتأثيره في بعض منظمات النمو وخاصة IAA (Goldbach وآخرون، 1990) وأهميته في تكوين البروتين من خلال تثبيت النتروجين الجوي حيويًا ومن خلال تأثيره في عملية تكوين الاحماض النووية DNA , RNA وكذلك حفظ التوازن المائي لخلايا النبات وزيادة محتوى فيتامين B , C المعقد (Mahler , 2004) . ونظراً لحدائثة دخول هذا الصنف من التفاح الى العراق ولقلة وجود دراسات حول هذا الصنف في العراق بشكل عام ومنطقة الفرات الأوسط بشكل خاص فقد أجري هذا البحث باستخدام تراكيز مختلفة من عنصر البورون رشاً على الاوراق متداخلاً مع التسميد الأرضي بعنصري النتروجين والفسفور بصورة DAP (Diammonium phosphate) لمعرفة تأثير هذين العاملين على تراكيز بعض العناصر المغذية الكبرى وتغيراتها الشهرية خلال فصل النمو لعام 2005 .

المواد وطرائق العمل :

تم اجراء البحث في بستان خاص في منطقة البركة على بعد 30 كم شمال شرق مدينة كربلاء على أشجار تفاح صنف "Anna" خلال موسم نمو 2005 (من آذار وحتى آب) . تم اختيار 18 شجرة بعمر 8 سنوات متجانسة قدر الامكان في حجمها ونموها الخضري والنامية في تربة طينية غرينية والمزروعة على ابعاد 5×5 م (مصدرها مديرية زراعة نينوى) . أجريت عمليات الخدمة من مكافحة أدغال وأمراض وحشرات وري كلما دعت الحاجة لذلك . تضمن البحث 6 معاملات (2×3) للتسميد وتراكيز البورون وبسنة مواعيد لأخذ العينات وبواقع 3 مكررات لكل معاملة . أضيف السماد DAP بتاريخ 10 / 3 / 2005 وبدفعة واحدة وبنسبة 16-18% ، 46-48% P, N لـ على التوالي الى نصف الاشجار ، تسميداً أرضياً وبمساحة مسقط الشجرة وبواقع كيلو غرام واحد لكل شجرة (Bal , 2005) وترك النصف الاخر من الاشجار بدون تسميد . استخدمت 3 تراكيز من البورون هي (0 , 10 , 20) ملغم / لتر رشاً على المجموع الخضري خلال فترة التزهير بتاريخ 21/3/2005. استخدم حامض البوريك H3BO3 (17% بورون) كمصدر لهذا العنصر بواسطة مرشة يدوية سعة 15 لتر . وقد تم الرش في الصباح الباكر .

الصفات المدروسة :**العناصر الغذائية الكبرى في الاوراق .**

تم أخذ الورقة الطرفية الرابعة Fully expanded leaf من أفرع غير مثمرة nonfruiting branches ومن الجهات الاربعة لكل شجرة حسب ما ذكره (Walsh and Beaton, 1973) من كل مكرر أربع مرات في الشهر ولمدة 6 أشهر (من

آذار وحتى آب) ، وفي آذار أخذت عينة واحدة فقط بتاريخ 2005/3/28 ، وفي كل موعد تم غسل هذه العينات الورقية بماء عادي ثم محض بحامض الهيدروكلوريك (0.1 عياري) ثم بماء مقطر عدة مرات ، جمعت عينات كل مكرر خلال كل شهر لتمثل العينة الشهرية اضافة الى عينة ورقية من جميع النباتات قبل تطبيق المعاملات .

جففت العينات بواسطة فرن كهربائي Oven الماني الصنع نوع Memmert على درجة 70م° لحين ثبات الوزن . تم طحن العينات الورقية باستخدام طاحونة يدوية Hand Mill . أخذ وزن معلوم من العينة المطحونة وتم هضمها باستخدام طريقة الهضم الرطب باستخدام حامض الكبريتيك H₂SO₄ والبركلوريك HClO₄ المركزين وحسب ما ذكر من قبل (Johnson and Ulrich , 1959) .

تم تقدير العناصر الغذائية الكبرى Macronutrients التالية :

1- النتروجين ، تم تقديره باستخدام جهاز المايكروكلداهل Microkijldahl (Black , 1965) .
2- الفسفور : باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer حسب Olsen وآخرين (1954) والموضحة في (Black , 1965) .

3- البوتاسيوم : باستخدام جهاز المطياف اللوني Flam photometer كما ورد في (Richard, 1954)

4- الكالسيوم والمغنيسيوم : بالتسحيح مع الفيرسينيت كما ورد في (Richards , 1954) .
أخذت عينات من التربة في مواقع عديدة من تربة الحقل قبل اجراء المعاملات على عمق 0-30 سم وكذلك أخذت عينة تربة بعد نهاية البحث بهدف معرفة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل (جدول 1) .
وقد تم تقدير الصفات التالية :

1- نسجة التربة – بطريقة الماصة Pipette mehod وباستعمال الكالكون كما ورد في (Kilmer and Alexander , 1949) .

2- المادة العضوية – باستعمال دايكرومات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك كما ورد في (Black , 1965) .

3- الكربونات الكلية – بواسطة جهاز الـ Calcimeter تبعاً لطريقة (Bascomb , 1961) .

الجدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة *

بعد التسميد	قبل التسميد	الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة
450	450	مفصولات طين
500	500	التربة غرين
50`	50	(غم.كغم-1) رمل
Silty Clay طينية غرينية	Silty Clay طينية غرينية	نسجة التربة
48	52	المادة العضوية (غم.كغم-1)
220	230	الكلس (غم.كغم-1)
3.8	3.4	E.C. (ديسيسمنز م-1)
7.8	7.8	pH
		العناصر الغذائية الجاهزة (ملغم.كغم-1)
201.3	110.5	النتروجين
19.5	9.4	الفسفور
85.5	83.1	البوتاسيوم
3.4	3.5	الكالسيوم
4.0	4.1	المغنيسيوم
1.33	1.35	البورون

* تمت التحليلات في مختبرات تحليل التربة في المعهد الفني / الكوفة.

4- درجة التوصيل الكهربائي (EC) – كما ورد في (Black , 1965) .

5- درجة تفاعل التربة (PH) – في عجينة التربة المشبعة باستخدام جهاز PH-meter حسب (Black , 1965) .

6- النتروجين – بجهاز المايكروكلداهل حسب (Black , 1965) .

- 7- الفسفور - حسب (Olsen و آخرين 1954) والموضحة في (Black , 1965) باستخدام جهاز Spectrophotometer
 8- البوتاسيوم - حسب (Richards , 1954) باستخدام جهاز Flame photometer .
 9- الكالسيوم والمغنيسيوم - بطريقة التسحيح بالفرسينيت حسب ما ورد في (Richards , 1954) .
 10 - البورون - تم تقديره بطريقة الاستخلاص بالماء الحار حسب طريقة (Wear , 1965) الموضحة في (Black , 1965)
 تم تسجيل معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى وكمية الأمطار الساقطة وكذلك الرطوبة النسبية خلال فترة تنفيذ البحث من محطة الانواء الجوية في كربلاء (الجدول 2) .
 استخدم التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) Completely Randomized Design وبثلاث مكررات ، وتم تحليل النتائج حسب التصميم المتبع لتجربة عاملية (2×3) للتسميد وتراكيز البورون وبسته مواعيد لاختبار العينات على التوالي ، وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980)

الجدول (2) : المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى (م°) والرطوبة النسبية (%) وكمية الأمطار الساقطة (ملم) لعام 2005 وخلال فترة تنفيذ البحث من محطة الأنواء الجوية في كربلاء .

كمية الأمطار(ملم)	الرطوبة النسبية (%)	المعدل الشهري لدرجة الحرارة (م°)		الأشهر
		العظمى(م°)	الصغرى(م°)	
20.7	71	16.8	5.5	كانون الثاني
11.7	64	18.1	7.7	شباط
21.3	53	23.6	12.3	آذار
8.0	45	32.0	18.2	نيسان
TR.	34	36.9	22.4	أيار
0.0	32	41.2	25.8	حزيران
0.0	32	44.3	29.4	تموز
0.0	35	44.0	28.7	أب

* TR تعني كمية الأمطار قليلة جداً التي لا يمكن قياسها .

النتائج والمناقشة:

1- تركيز العناصر الغذائية الكبرى (%) في الاوراق قبل تطبيق المعاملات تشير نتائج الجدول (3) الى وجود اختلاف في تركيز العناصر الغذائية قبل تطبيق المعاملات مما هو عليه بعد تطبيقها . اذ كانت التراكيز اعلى بعد تطبيق المعاملات ماعدا عنصر الكالسيوم حيث كان تركيزه متقارباً في كلتا الحالتين (قبل وبعد تطبيق المعاملات) . ويبدو ان التسميد الارضي بـ DAP والرش الورقي بالبورون قد زادت من تركيز بعض العناصر الغذائية ، اذ ان لهذه العناصر دور مهم في العمليات الحيوية المهمة لديمومة حياة النبات مثل التركيب الضوئي والتنفس وعمليات الاكسدة والاختزال وتكوين الاحماض النووية DNA , RNA وعمليات انقسام الخلايا واستطالتها (Mengel and Kirkby , 1982) .

الجدول (3) : تركيز العناصر الغذائية الكبرى (%) والصغرى (ملغم . لتر-1) على أساس الوزن الجاف في أوراق أشجار التفاح صنف "Anna" قبل تطبيق المعاملات

التركيز	العناصر	
0.85	النتروجين	الكبرى (%)
0.24	الفسفور	
0.40	البوتاسيوم	
0.44	الكالسيوم	
0.10	المغنيسيوم	
140	الحديد	الصغرى (ملغم . لتر-1)
60	المنغنيز	
20	الزنك	
4	النحاس	
4	البورون	

2- تركيز النتروجين (%) في الاوراق

يتضح من جدول (4) بان تركيز النتروجين قد ازداد معنوياً باضافة السماد الكيميائي DAP اذ كان المعدل العام لتركيز هذا العنصر 1.00 % في الاشجار غير المسمدة ازداد الى 1.41 % في اوراق الاشجار المسمدة وبنسبة زيادة مقدارها 41% ويعود السبب في هذا الى زيادة امتصاصه من التربة وسرعة تراكمه في الاوراق (ناصر وحسن ، 1988) . أدى الرش بعنصر البورون الى انخفاض معنوي لتركيز النتروجين في الاوراق سواء في الاشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً أم المسمدة اذ انخفض تركيزه بزيادة مستويات الرش بعنصر البورون الى 10 و 20 ملغم /لتر مقارنة بمعاملة المقارنة للاشجار غير المسمدة والمسمدة معطياً نسبة انخفاض مقدارها 2.0 % ، 3.9 % ، 8.2 % ، 4.1 % للتركيزين أعلاه ولمجموعتي الاشجار على التوالي . اختلف تركيز عنصر النتروجين معنوياً خلال أشهر فصل النمو حيث كان تركيز هذا العنصر مرتفعاً في شهر آيار بالنسبة للاشجار غير المسمدة وفي شهر آذار بالنسبة لمجموعة الاشجار المسمدة ويعزى هذا الى زيادة امتصاصه من التربة وسرعة تراكمه في الاوراق (ناصر وحسن ، 1988) ، في حين أعطى شهر آب أقل تركيز لهذا العنصر في كلتا مجموعتي الاشجار ويعزى هذا الانخفاض الى دخول النتروجين في العديد من العمليات الحيوية وكذلك استخدامه في زيادة النمو الخضري والنمو الثمري وهذه نتيجة تتفق مع ماذكره (Batjer and Westwood , 1988) .

الجدول (4): تأثير التسميد الأرضي بالـ DAP والرش الورقي بالبورون ومواعيد أخذ العينات والتداخل بينها في تركيز النتروجين (%) بأوراق التفاح صنف Anna للموسم 2005.

معدل التسميد	المعدل	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	الموعد	
								تركيز البورون (ملغم.لتر-1)	
1.00	1.02	0.87	1.04	0.91	1.08	1.14	1.10	0	بدون تسميد أرضي
	1.00	1.04	0.97	0.85	1.08	1.06	0.99	10	
	0.98	0.86	0.94	1.03	1.08	1.00	0.95	20	
		0.92	0.98	0.93	1.08	1.07	1.01		المعدل
1.41	1.47	1.42	1.48	1.50	1.43	1.43	1.56	0	معدل تسميد أرضي
	1.35	1.26	1.32	1.31	1.26	1.42	1.52	10	
	1.41	1.33	1.41	1.42	1.43	1.45	1.40	20	
		1.34	1.40	1.41	1.37	1.43	1.49		المعدل
	1.25	1.15	1.26	1.21	1.26	1.29	1.33	0	معدل تأثير البورون
	1.18	1.15	1.15	1.08	1.17	1.24	1.26	10	
	1.20	1.10	1.18	1.23	1.26	1.23	1.18	20	
		1.13	1.19	1.17	1.23	1.25	1.25		معدل تأثير الموعد

أقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 للتسميد الأرضي = 0.037 للرش الورقي = 0.045 للموعد أخذ العينات = 0.064 للتداخل = 0.157

اما التداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد أثر معنوياً على تركيز هذا العنصر في اوراق أشجار التفاح فقد كان التركيز الاعلى 1.56% في الاشجار المسمدة تسميداً أرضياً وغير المعاملة بالبورون وخلال شهر آذار في حين كان أقل تركيز له في شهر آيار 0.86% بالنسبة لمجموعة الاشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً والمعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم / لتر . وبصورة عامة فقد كان تركيز عنصر النتروجين اقل من الحدود الطبيعية في اوراق أشجار المجموعتين (غير المسمدة والمسمدة) مقارنة بتلك المذكورة من قبل (Garcia , 2006) حيث حدد الحدود الطبيعية بين (2.2- 2.4) % .

3-تركيز الفسفور (%) في الاوراق

يتضح من الجدول (5) ان تركيز الفسفور قد ازداد معنوياً باضافة السماد الكيميائي DAP حيث كان المعدل العام لتركيز الفسفور بأوراق الاشجار غير المسمدة 0.43% ازداد الى 0.58 % في اوراق الاشجار المسمدة وبنسبة زيادة مقدارها 34.9% وهذا بسبب زيادة امتصاصه من التربة وتراكمه في الاوراق وهذه الزيادة في امتصاص الفسفور ادت الى تكوين مجموع جذري قوي ساعد في رفع كفاءة النبات لامتصاص العناصر من محلول التربة مما ادى الى زيادة تركيزها داخل النبات

(السامرائي ، 1989) . هذا ولم يكن لعنصر البورون أي تأثير على تركيز هذا العنصر وفي أوراق كلتا المجموعتين من الأشجار . اختلف تركيز هذا العنصر معنوياً خلال أشهر فصل النمو اذا كان تركيزه مرتفعاً في شهر آذار بالنسبة للأشجار المسمدة وغير المسمدة في حين اعطى شهر أيار أقل تركيز لهذا العنصر في مجموعة الأشجار غير المسمدة وشهر آب في مجموعة الأشجار المسمدة . وبصورة عامة كانت هذه النسبة عالية في بداية الربيع ومن ثم أخذت التراكيز بالانخفاض ويعزى ذلك الى استخدام الفسفور في الثمار وهذه النتيجة متفقة مع ماذكره (Batjer and Westwood , 1958) من ان تراكيز الفسفور تكون عالية في بداية فصل النمو ثم تقل بعد 30 يوم من اكتمال التزهير ويستمر انخفاضها كلما اتجهنا الى نهاية موسم النمو . أما التداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان تأثيره معنوياً على تركيز هذا العنصر في أوراق أشجار التفاح فقد كان التركيز الاعلى 0.74% في الأشجار المسمدة تسميداً أرضياً وغير المعاملة بالبورون وخلال شهر آذار ، بينما كان أقل تركيز له 0.37% في شهر أيار بالنسبة لمجموعة الأشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً وغير المعاملة بالبورون . وبصورة عامة فان تركيز هذا العنصر أعلى من الحدود الطبيعية المذكورة من قبل (Garcia , 2006) .

4- تركيز البوتاسيوم (%) في الاوراق

تظهر من النتائج في الجدول (6) بان تركيز البوتاسيوم لم يتأثر بأضافة السماد الكيميائي DAP وقد يعود السبب لعدم اضافة هذا العنصر ولاحتواء التربة كمية كافية منها(الجدول 1) . أدى الرش بعنصر البورون الى انخفاض معنوي لتركيز البوتاسيوم في أوراق الأشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً عند زيادة تركيز الرش الى 10 ملغم / لتر مقارنة بمعاملة المقارنة بينما ازداد تركيزه عند زيادة تركيز الرش الى 20 ملغم /لتر مقارنة بمعاملة المقارنة أيضاً . وانخفض تركيز هذا العنصر في أوراق الأشجار المسمدة عند زيادة مستويات الرش بالبورون الى 10 و20 ملغم /لتر مقارنة بمعاملة المقارنة . اختلف تركيز هذا العنصر معنوياً خلال موسم النمو اذ كان تركيزه منخفضاً في شهر آذار بالنسبة للأشجار غير المسمدة والمسمدة في حين اعطى شهر أيار أعلى تركيز له في كلتا مجموعتي الأشجار ، هذه النتيجة متفقة مع ما ذكره Bollard وآخرون (1962) و(Hill- Cottingham , 1970) حيث تكون تراكيز هذا العنصر عالية في بداية الربيع ومن ثم تأخذ بالانخفاض وهذا يعود الى زيادة النمو الخضري والذي يتطلب استهلاك K بوصفه عاملاً مساعداً في نقل المواد الناتجة عن عملية التركيب الضوئي وتمثيل CO2 فضلاً عن كثير من العمليات الحيوية والتي تأخذ شكلاً قريباً الى الثبات ثم تنخفض في نهاية موسم النمو .

الجدول (5): تأثير التسميد الأرضي بالـDAP والرش الورقي بالبورون ومواعيد أخذ العينات والتداخل بينها في تركيز الفسفور (%) بأوراق التفاح صنف Anna للموسم 2005 .

معدل تأثير التسميد	المعدل	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	الموعد	
								تركيز البورون (ملغم/لتر-1)	معاملات التسميد
0.43	0.41	0.44	0.43	0.41	0.37	0.40	0.41	0	بدون
	0.45	0.45	0.44	0.39	0.40	0.50	0.53	10	تسميد
	0.42	0.39	0.38	0.39	0.41	0.45	0.50	20	أرضي
		0.43	0.42	0.40	0.39	0.45	0.48		المعدل
0.58	0.62	0.53	0.57	0.58	0.59	0.69	0.74	0	مع تسميد
	0.56	0.44	0.49	0.50	0.54	0.66	0.70	10	أرضي
	0.57	0.48	0.48	0.51	0.57	0.66	0.71	20	
		0.48	0.51	0.53	0.57	0.67	0.72		المعدل
معدل تأثير البورون	0.52	0.49	0.50	0.50	0.48	0.55	0.58	0	
	0.51	0.45	0.47	0.45	0.47	0.58	0.62	10	
	0.50	0.44	0.43	0.45	0.49	0.56	0.61	20	
		0.46	0.47	0.47	0.48	0.56	0.60		معدل تأثير الموعد

اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 للتسميد الأرضي = 0.015 للرش الورقي = غ . م
لموعد أخذ العينات = 0.027 للتداخل = 0.065
غ . م = غير معنوي

الجدول (6) تأثير التسميد الأرضي با-DAP والرش الورقي بالبورون ومواعيد أخذ العينات والتداخل بينها في تركيز البوتاسيوم (%) بأوراق التفاح صنف Anna للموسم 2005 .

معدلات التسميد	الموعد	تركيز البورون (ملغم/لتر-1)	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	المعدل	معدل تأثير التسميد
بدون تسميد أرضي	0	0.49	0.57	0.58	0.53	0.53	0.53	0.52	0.54	0.52
	10	0.42	0.46	0.50	0.48	0.48	0.47	0.45	0.46	
	20	0.52	0.60	0.59	0.55	0.58	0.58	0.56	0.57	
المعدل		0.48	0.54	0.56	0.52	0.52	0.53	0.51		
مع تسميد أرضي	0	0.48	0.57	0.58	0.56	0.56	0.53	0.51	0.54	0.50
	10	0.42	0.49	0.53	0.53	0.53	0.53	0.49	0.50	
	20	0.36	0.45	0.49	0.48	0.48	0.50	0.47	0.46	
المعدل		0.42	0.50	0.53	0.52	0.52	0.52	0.49		
معدل تأثير البورون	0	0.49	0.57	0.58	0.55	0.55	0.53	0.52	0.54	
	10	0.42	0.48	0.52	0.51	0.51	0.50	0.47	0.48	
	20	0.44	0.53	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.52	
معدل تأثير الموعد		0.45	0.52	0.55	0.52	0.52	0.53	0.50		

أقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 للتسميد الأرضي = غ.م للرش الورقي = 0.027 لموعد أخذ العينات = 0.039 للتداخل = 0.095 غ.م = غير معنوي

أما التداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد أثر معنوياً على تركيز هذا العنصر في اوراق أشجار التفاح فقد كان التركيز الاقل 0.36% في الاشجار المسمدة تسميداً أرضياً والمعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم /لتر خلال شهر آذار ، بينما كان أعلى تركيز له في شهر نيسان 0.60% بالنسبة لمجموعة الاشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً والمعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم /لتر . ومما تجدر الإشارة اليه هو ان تركيز هذا العنصر أقل من الحدود الطبيعية المذكورة من قبل (Garcia , 2006) .

5- تركيز الكالسيوم (%) في الاوراق

تبين النتائج في الجدول (7) أن تركيز الكالسيوم قد أنخفض معنوياً بأضافة السماد الكيميائي DAP الحاي على النتروجين والفسفور حيث كان المعدل العام لتركيز Ca باوراق الاشجار غير المسمدة 0.42% بينما انخفض الى 0.39% في اوراق الاشجار المسمدة ويعود السبب في هذا الى ان زيادة الفسفور تؤدي الى تكوين فوسفات كالسيوم مترسبة في التربة وبهذا تقل جاهزية الكالسيوم (الصحاف ، 1989 a) وكذلك للتضاد بين الامونيوم والكالسيوم في امتصاصهما من قبل الجذور (Mengel and Kirkby ,1982) . أدى الرش بعنصر البورون الى تأثير غير معنوي في تركيز الكالسيوم بأوراق الاشجار غير المسمدة والمسمدة مما يدل على ان البورون قد لا يؤثر في امتصاص وانتقال هذا العنصر في حالة وجوده مع تلك العناصر في التربة . اختلف تركيز عنصر الكالسيوم معنوياً على امتداد فترة النمو اذ كان تركيز هذا العنصر منخفضاً في شهر آذار بالنسبة للاشجار غير المسمدة والمسمدة في حين أعطى شهر آب اعلى تركيز لهذا العنصر في كلتا مجموعتي الاشجار . وبصورة عامة فان تركيز عنصر الكالسيوم ازداد مع الزمن وهذا يرجع الى دخول هذا العنصر في الجدران الخلوية بصورة بكتات الكالسيوم (الصحاف ، 1989 a) وهذه النتيجة متفقة في اطارها مع ما وجده (Probesting and Warner , 1954) في انواع نباتية أخرى . أما التداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد أثر معنوياً على تركيز عنصر الكالسيوم في اوراق أشجار التفاح ، فقد كان التركيز الاقل 0.18% في الاشجار المسمدة تسميداً أرضياً والمعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم /لتر وخلال شهر آذار ، بينما

الجدول (7): تأثير التسميد الأرضي بالـ DAP والرش الورقي بالبورون ومواعيد أخذ العينات والتداخل بينها في تركيز الكالسيوم (%) بأوراق التفاح صنف Anna للموسم 2005 .

معدل تأثير التسميد	المعدل	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	الموعد تركيز البورون (ملغم/لتر-1)	معاملات التسميد
0.42	0.41	0.52	0.52	0.45	0.42	0.28	0.27	0	بدون تسميد أرضي
	0.41	0.53	0.50	0.45	0.42	0.29	0.29	10	
	0.45	0.54	0.52	0.50	0.45	0.39	0.32	20	
		0.53	0.51	0.47	0.43	0.32	0.29		المعدل
0.39	0.39	0.54	0.50	0.48	0.39	0.23	0.21	0	مع تسميد أرضي
	0.40	0.51	0.49	0.47	0.42	0.29	0.24	10	
	0.37	0.49	0.46	0.44	0.39	0.27	0.18	20	
		0.51	0.48	0.46	0.40	0.26	0.21		المعدل
	0.40	0.53	0.51	0.47	0.41	0.26	0.24	0	معدل تأثير البورون
	0.41	0.52	0.50	0.46	0.42	0.29	0.27	10	
	0.41	0.52	0.49	0.47	0.42	0.33	0.25	20	
		0.52	0.50	0.47	0.42	0.29	0.25		معدل تأثير الموعد

أقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 للتسميد الأرضي = 0.014 للرش الورقي = غ . م
لموعد أخذ العينات = 0.025 للتداخل = 0.061
غ . م = غير معنوي

كان أعلى تركيز لهذا العنصر في شهر آب بالنسبة لمجموعة الأشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً والأشجار المسمدة في تركيز البورون (0 ، 20) ملغم / لتر معطية نسبة كالسيوم مقدارها 0.54% . وبصورة عامة فإن تركيز هذا العنصر في كلتا مجموعتي الأشجار في مختلف المعاملات يعد أقل من الحدود الطبيعية المذكورة من قبل (Garcia , 2006) .
تركيز المغنسيوم (%) في الأوراق

يتبين من الجدول (8) ان تركيز Mg قد انخفض معنوياً بأضافة السماد الكيميائي DAP اذ كان المعدل العام لتركيز هذا العنصر بأوراق الأشجار غير المسمدة 0.29 % انخفض الى 0.25% في أوراق الأشجار المسمدة ويعود السبب في هذا الى ان التسميد بالنتروجين والفسفور يؤدي الى إحداث نمو خضري مما يسبب تخفيفاً لعنصر أو عناصر أخرى (Keremidarska , 1970) فضلاً عن التضاد الموجود بين NH₄⁺ , Mg⁺⁺ لتشابه الشحنات ومن ثم حدوث تنافس في الامتصاص (عواد ، 1987) .

أدى الرش بعنصر البورون الى تأثير غير معنوي في تركيز المغنسيوم في أوراق الأشجار غير المسمدة والمسمدة . اختلف تركيز هذا العنصر معنوياً مع الأشهر اذ كان تركيزه منخفضاً في شهر آذار في كلتا مجموعتي الأشجار (غير المسمدة والمسمدة) في حين أعطى شهر حزيران أعلى تركيز له في مجموعة الأشجار غير المسمدة وشهر تموز في مجموعة الأشجار المسمدة . أما التداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد أثر معنوياً على تركيز عنصر المغنسيوم في أوراق أشجار التفاح ، فقد كان التركيز الأقل 0.14% في الأشجار المسمدة تسميداً أرضياً والمعاملة بالبورون بتركيز 20 ملغم / لتر وخلال شهر آذار . بينما كان أعلى تركيز له في الأشجار غير المسمدة تسميداً أرضياً في شهر حزيران والمعاملة بـ 10 ملغم / لتر بورون وفي شهر آب والمعاملة بـ 20 ملغم / لتر بورون اذ بلغت نسبة Mg في كل منهما 0.34% . وبصورة عامة فإن تركيز هذا العنصر كان أقل من الحدود الطبيعية في أوراق أشجار التفاح والمذكورة من قبل (Garcia , 2006) .

الجدول (8): تأثير التسميد الأرضي بالـDAP والرش الورقي بالبورون ومواعيد أخذ العينات والتداخل بينها في تركيز المغنيسيوم (%) بأوراق التفاح صنف Anna للموسم 2005 .

معدل تأثير التسميد	المعدل	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	الموعد	
								تركيز البورون (ملغم/لتر-1)	
0.29	0.28	0.30	0.33	0.32	0.31	0.25	0.17	0	بدون تسميد أرضي
	0.29	0.30	0.31	0.34	0.33	0.26	0.20	10	
	0.30	0.34	0.33	0.32	0.32	0.28	0.20	20	
		0.31	0.32	0.33	0.32	0.26	0.19		المعدل
0.25	0.26	0.29	0.33	0.30	0.29	0.21	0.15	0	مع تسميد أرضي
	0.26	0.29	0.31	0.30	0.30	0.22	0.15	10	
	0.24	0.27	0.27	0.27	0.29	0.19	0.14	20	
		0.28	0.30	0.29	0.29	0.21	0.15		المعدل
	0.27	0.30	0.33	0.31	0.30	0.23	0.16	0	معدل تأثير البورون
	0.28	0.30	0.31	0.32	0.32	0.24	0.18	10	
	0.27	0.31	0.30	0.30	0.31	0.24	0.17	20	
		0.30	0.31	0.31	0.31	0.24	0.17		معدل تأثير الموعد

أقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 للتسميد الأرضي = 0.009 للرش الورقي = غ . م
لموعد أخذ العينات = 0.015 للتداخل = 0.037
غ . م = غير معنوي

المصادر :

- إبراهيم ، عاطف محمد (1996) . الفاكهة المتساقطة الاوراق وزراعتها ورعايتها وإنتاجها . مطبعة مدبولي - القاهرة، مصر .
القاهرة . مصر .
الدوري ، علي حسين عبد الله وعادل خضر سعيد الراوي . (2000) . إنتاج الفاكهة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل ، العراق .
الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - مطبعة جامعة الموصل ، العراق .
الريس ، عبد الهادي جواد . (1987) . التغذية النباتية ، الجزء (1،2) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد .
السامرائي ، بشرى صبيح داود . (1989) . تأثير البورون في إنتاج البطاطا . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد .
الصحاف ، فاضل حسين . (1989 a) . تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد ، العراق .
الصحاف ، فاضل حسين . (1989 b) . انظمة الزراعة بدون استخدام تربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد - بيت الحكمة عوَّاد ، كاظم مشحوت . (1987) . التسميد وخصوبة التربة . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل .
المجموعة الاحصائية السنوية (1996) . وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء - بغداد ، العراق .
محمد ، عبد العظيم كاظم . (2002) . أساسيات تغذية وتسميد النبات . المكتب المصري لتوزيع المطبوعات - القاهرة - مصر .
ناصر ، فيصل رشيد وباس خضر حسن (1988) . تأثير المستويات المختلفة من النتروجين النعيمي ، جبار حسن ويوسف حنا . (1980) . إنتاج الفاكهة النفضية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مطبعة جامعة البصرة .

Bal , J.S. (2005) . Fruit Growing .India , pp 339.

Bascomb ,C. L.(1961) .A calcimeter for routine use on soil samples. Chem. Indust. 45.

Batjer , L. P. and M. N. Westwood .(1958).Seasonal trend of several nutrient elements in leaves and fruits of Elberta peach. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci.71:116-126.

Black, C.A.(1965).Methods of Soil Analysis.Part 2.Amer.Soc.of Agron.Inc.U.S.A.

Bollard,E.C.;P.M.Ashwin and H.J.McGrath.(1962).Leaf Analysis in the assessmentof nutritional status of apple trees .1.The variation in leaf nitrogen , phosphorus, potassium

- and magnesium with fertilizer treatment within season and between seasons. N.S.Agric.Res.5:373-388.
- Bramlage, W.J.(2001).Fruit Notes.Department of Plant and Soil Science . University of Massachusetts val.66.
- Garcia,M.E.(2006).Orchard Nutrition, available from <http://Orchard.UVM.edu/uvmapple/hort/vtapplnutro30198.html>
- Gauch,H.G.and W.M.Dugger.(1953). The role of boron in the translocation of sucrose. Pl.Physiol.,Lancaster,28:457-66
- Goldbach,H.E.;D.Hartman and T.Rotzer(1990).Boron is required for the stimulation of the ferricyanide induced proton released by auxins in suspension cultured cells of *Daucus carota* and *Lycopersicon esculentum* .Pl.Physiol.,80:114-118.
- Hill-Cottingham, D.G.(1970). Effect of the time of application of nitrogen fertilizer on the total NPK content of young apple trees.Soil.Sci.Plant.Anal.,1:173-185.
- Johnson,C.M.and A.Ulrich(1959).Analytical methods for use in plant analysis , Bull.Calif.Agric.L. P.No.766.
- Keremidarska, S.C(1959). The effect of fertilizers on the vegetative and reproductive behaviour of golden pearmain apples . Hort. Abst. 40 : 5433.
- Klimber.V.J.andL.T.Aleaander , (1949). Methods of making mechanical analysis of Soil. Soil.Sci.68:15-24.
- Lee,S.G. and S.Arnoff.(1967). Boron in plants. A biochemical role, Science, 158:798-799.
- Mahler, R.L.(2004). Boron in Idaho soil. Scientist. <http://infa.ag.uidaho.edu./resources/pdf/cis.1085.pdf>
- Mengel,K.andE.A.Kirkby.(1982).Principle of Plant Nutrition.3rd ed. International Potash Institute Bern. Switzerland.
- Olsen, S.R.;C.V.Coil;F.S.Watanabe, and L.A.Dean.(1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA-Circular, 939:1-9.
- Probesting, E.L.and R.M. Warner.(1954). The effect of fertilizer on yield, quality and leaf composition of figs.Proc. of the Amer Soc.for Hort.Sci.Alexandria,V.63,P.8-10.
- Richards, L.A.(1954).Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils.U.S.D.A.Handbooks No.60.
- Walsh,L.M.andJ.D.Beaton.(1973).Soil Testing and Plant Analysis.Soil Sci. Soc.of Amer.Inc.Madison,Wis.,U.S.A.
- Wear,J.I.(1965).Boron In C.A.Black et al ed. Methods of Soil Analysis, Part 2,Agronomy 9:1059-1063. Amer.Soc.of Agron. Inc., Madison,Wis.U.S.A