مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (2) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (2) 2006

رصد العلاقة بين محتوى التربة من كربونات الكالسيوم ونمو وإنتاجية ونوعية ثمار بعض أصناف البرتقال (*Citrus sinensis* [L.]Osbeck) تحت ظروف التسميد المتبع

الدكتور زكريا جميل فضلية *
الدكتور عبد العزيز بوعيسى **
أحلام علي حسن***

(قبل للنشر في 2006/10/22)

□ الملخّص □

نفذت الدراسة خلال موسمي (2004-2005) و(2005 – 2006)، شملت ثلاثة أصناف من مجموعة البرتقال الحلو (*Citrus sinensis*[L.]Osbeck) وهي البرتقال الأبو صرة Washington navl orange والفالنسيا Valancia orange واليافاوي Java orange، مطعمة على أصل النارنج Sour orange، بطور الإنتاج الكامل، مزروعة في ظروف تربة ذات مستوى كلسي متباين، في بساتين حمضيات لمزارعين في محافظة طرطوس، وذلك لرصد تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والتسميد المتبع في نمو وإنتاجية ومواصفات الجودة لثمار الأصناف الثلاثة، وأظهرت الدراسة النتائج التالية:

1. تباين النمو والإنتاج ومواصفات الجودة للثمار تبعاً للأصناف المدروسة والتسميد المتبع ونسبة الكلس في التربة.
2. مستوى الكلس المتوسط أعطى أفضل النتائج من حيث النمو والإنتاج كماً ونوعاً.
3. إضافة الصور المختلفة من الأسمدة كتسميد أساسي وإضافي لأشجار الأصناف الثلاثة وبمواعيد مختلفة وقد أثر على مواصفات الجودة بشكل عام.
4. التسميد المتبع لم يمنع المعاومة لكنه خفف نسبتها وأعطى نمواً جيداً.

الكلمات المفتاحية: برتقال – تربة كلسية.

* أستاذ في قسم البساتين- كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
** أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي- كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
*** طالبة ماجستير في قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (2) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (2) 2006

The Correlation between Soil Content of Calcium Carbonate and the Growth, Production and Fruit Quality of Orange Trees *(Citrus Sinensis* [L.]Osbeck) under Used Fertilization Conditions

Dr. Zakaria Gamel Fadliah*
Dr. Abd Alaziz Bou Issa **
Ahlam Ali Hasan ***

(Accepted 22/10/2006)

□ ABSTRACT □

This field study was conducted for two seasons (2004-2005) and (2005-2006) in Tartous Governorate on three mature orange c.v. [Valancia, Java and Navel orange trees.], budded on sour orange rootstock, grown in the variant soil content of calcium carbonate. The purpose of the study was to investigate the effects of different lime levels in the soil and the used fertilization on growth, production and fruit quality. The data showed:

1. A great variation in the growth, production and fruit quality according to studied varieties, supplement fertilizers and the lime level in the soil.

2 The trees which were grown in the middle lime level in the soil showed the best growth and production (quantity and quality).

3 The fruit quality was affected by the basil, different source supplement fertilizer, and time of application.

4 The used fertilization did not prevent the alternate bearing, but reduced it, and gave good growth.

Key words: *Citrus sinensis* [L.] Osbeck,, Calcareous soil.

* **Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Professor, Department of Soil And Land Reclamation, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

شجرة الحمضيات من أشجار الفاكهة متعددة الأغراض، تطورت زراعتها وإنتاجها حتى أضحت صناعة وتجارة رائجة عالمياً، حيث يقدر الإنتاج العالمي الإجمالي لعامي 2004 و 2005 بـ (110898698 و105432578) طن على التوالي وذلك حسب إحصائيات منظمة الفاو(FAO, 2006).

في القطر العربي السوري ونظراً لما يتمتع به من ميزات وخصائص طبيعية مناخية جعلته من أفضل مناطق زراعة الحمضيات في العالم وخاصة البرتقال، وتشغل محافظتا اللاذقية طرطوس الحصة الأكبر مساحة وإنتاجاً، وتتبوأ مجموعة البرتقال موقع الصدارة على مستوى القطر، والجدول رقم (1) يوضح واقع هذه الزراعة في القطر العربي السوري وموقع محافظتي اللاذقية طرطوس.

جدول رقم (1) توزع مساحة وإنتاج الحمضيات حسب أنواعها ومناطق توزعها في القطر العربي السوري في عام 2004 (حسب المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2004).

البيان	إجمالي الحمضيات		البرتقال		الليمون		الحمضيات الأخرى	
	المساحة	الإنتاج	المساحة	الإنتاج	المساحة	الإنتاج	المساحة	الإنتاج
طرطوس	6504	177247	2595	69659	2405	59950	1504	47638
اللاذقية	23570	655964	14725	421075	2469	48342	6376	186547
باقي المحافظات	1135	10884	476	4786	375	3216	284	2882
المجموع	31209	844095	17796	495520	5249	111508	8164	237067

المساحة: هكتار الإنتاج: طن

رافق تطور هذه الزراعة على الصعيدين العالمي والمحلي العديد من المشاكل التي أخذت تعيق وتحد من انتشارها واستقرارها، كانتشار الأمراض والأوبئة وتفاقم مشاكل التربة (ارتفاع تركيز كربونات الكالسيوم والملوحة ومشاكل التغذية المعدنية.....)، وبروز تحديات المردود الاقتصادي ونوعية المنتج كشرط أساسي للتسويق والتصدير.

ويلعب محتوى التربة من الكلس دوراً كبيراً في حدوث العقد وبالتالي زيادة الإنتاج وجودته من حيث التأثير على التغذية المعدنية للأشجار، وقد أكدت دراسات (Spencer and Koo, 1962 ; Chapman; et al,1965) أنّ غياب عنصر الكالسيوم أدى إلى تقزّم الأوراق، وتراجع النمو الخضري، وانخفاض المحصول، وتعفن الجذور، وموت الأفرع في الحمضيات كما وجد (Miller et al., 1995) أن الاصفرار الناجم عن نقص الحديد في الترب الكلسية يؤدي لشحوب أوراق موجة النمو الربيعي ولخفض حجم الثمار والإنتاج، وقد يؤدي للموت المبكر للقمم النامية ومن ثم موت الأشجار، ولهذا ينصح برش المجموع الخضري للأشجار بمركبات شيلات الحديد والتي بدورها تعمل على زيادة الإنتاجية وتحسين جودة الثمار.

(Sakamoto and Okuchi, 1963) ذكرا أن تسميد أشجار الليمون الأضاليا بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة تركيز حمض الأسكوربيك في العصير، كما أدى التسميد بالبوتاس إلى إعطاء ثمار متطاولة أكثر، وهذه التأثيرات على نوعية الثمار تشبه التي وجدت على البرتقال و الجريب فروت، مع الإشارة إلى أنه يعاني من ظاهرة التثبيت – الانتقال من الحالة التبادلية إلى الحالة غير التبادلية – (Nadir, 1965) إضافة لظاهرة التضاد مع عنصر الكالسيوم.

في جنوب إفريقيا، أوضح (Devilliers, 1969) أن زيادة البوتاسيوم أدت إلى زيادة حجم الثمار وسماكة القشرة عند البرتقال أبو صرة وأكد هذه النتائج (خليفة ،1980)، ونصح (Martin and Van Gundy,1963) في حالة الأراضي التي يتم فيها تثبيت البوتاسيوم برش الأشجار مرة إلى مرتين بواسطة محلول من نترات البوتاسيوم (5.1 كغ لكل 380 ليتر ماء) بمعدل 10 – 12 ليتراً لكل شجرة.

كما أن عنصر الفوسفور يؤثر عامة على مواصفات الجودة للثمار،(Anderson,1966) وجد أن زيادة الفوسفور أدت لزيادة النسبة TSS/TA لكنها لم تؤثر على نسبة العصير في الثمرة،وفي حين أكد (Bar-Akiva,et al., 1968) تزايد محصول الجريب فروت وتزايد حجم الثمرة مع تزايد الفوسفور، وجد (Devilliers, 1969) أن زيادة معدل الفوسفور لا تملك أي تأثير على حجم الثمرة، وأن نقصه ينتج أحياناً من زيادة عنصر الكالسيوم في التربة (Nadir, 1965)، وخاصة في الأتربة المائلة للقلوية حيث تعاني من ظاهرة التثبيت (بوعيسى و نديم، 1998).

أثبتت الدراسات والتجارب أهمية التسميد الآزوتي، وأن استجابة الأشجار مرتبط بموعد التسميد أكثر من نوع السماد الآزوتي، فقد اعتبر(مينسي، 1975) أنه من المهم جداً تثبيت موعد إضافة السماد الآزوتي على دفعة واحدة أو أكثر حيث إن التأخير في إضافة الآزوت في أية سنة من السنوات عن الموعد المعتاد إضافته يقلل جداً من مستوى الآزوت في الأشجار، وقد يضر المحصول في الموسم الثاني، ويجب أن يتوفر عنصر الآزوت طوال فصل النمو أي من شباط وحتى تشرين أول مما يدعو إلى التوجيه بإضافة الأسمدة العضوية المعدنية خلال هذه الفترة، حيث إن الفترتين الحرجتين بالنسبة للحمضيات خلال السنة هما في الربيع حيث يتوجب على الأشجار أن توفر الغذاء للنموات الحديثة والإزهار والعقد خلال فترة قصيرة، وفي الخريف حيث تحتاج الأشجار إلى كميات كبيرة من العناصر الغذائية لدعم الثمار والنموات الخريفية (خليفة، 1980).

كما بينت نتائج (Liu, 1994) أن هنالك علاقة إيجابية بين محتوى الأوراق من الآزوت في شهر أيلول مع محصول السنة التالية وبين الآزوت المضاف للتربة ونسبة الآزوت في الأوراق.

ويشير(Sauls and Pennington, 2005) إلى أن المزارع الذي يستخدم الإنتاج كدليل لتقدير إضافة التسميد عليه أن يضيف /2260/ غ آزوت فعال لكل /1/ طن ثمار أعطتها المزرعة في العام المنصرم أو(45200) غ/ دونم، وإذا قلت الكمية المضافة عن ذلك فإن الإنتاج يتناقص، كما أظهرت النتائج أن العناصر الغذائية (NPK) تملك التأثُير الأكبر على حجم ونوعية الثمار.

لذلك كله كان من الأهداف الأساسية المطروحة للبحوث العلمية هي العمل على دراسة وإيجاد أصول وأصناف مقاومة أو متحملة للملوحة ولارتفاع مستوى الكلس الفعال وبعض الأمراض الفيروسية المستعصية، وأخيراً الوصول إلى وضع برنامج تسميدي متوازن يحقق أفضل إنتاج كماً ونوعاً.

حتى الآن لا توجد أية دراسة متكاملة تتناول واقع الحالة الغذائية لأشجار الحمضيات السورية المزروعة في ترب متباينة الخصوبة وأثر هذا الواقع على الإنتاج وجودته، وقد أكدت الدراسات المختلفة في مختلف مناطق زراعة الحمضيات العلاقة بين معايير التربة الخصوبية ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة، وأيضاً ارتباط ذلك بكلٍ من النمو والإنتاج ومواصفات الجودة في الثمار (El - Gazzar, et al. , 1977b)، (Cassin, et al, 1979)، (Hume, et al., 1985)، (Ouyang, 1995) (Reddy, et al, 1994), (Maldonado, et al., 2002).

ويمكن تتبع تأثير الواقع الخصوبي للتربة ومحتواها من كربونات الكالسيوم من خلال قراءات الإنتاج ونوعية الثمار، وأيضاً باستخدام التحليل الورقي لتشخيص المشاكل الغذائية المحددة أو لتحسين القيم المقدرة للحالة الغذائية المعطاة للنبات مع الوقت ومقارنتها مع المستويات الغذائية المثالية (Rao, 1995) و(Mooney, 2005) تحت ظروف الإنتاج الجيد.

أهداف الدراسة:

في دراسة لواقع زراعة الحمضيات في القطر العربي السوري (FAO, 1999) وجد أن نسبة 85% من بساتين الحمضيات تحتوي تربتها على الكلس بنسبة تتراوح بين (10–40%)، كما زرعت في عدة بساتين تربتها عالية جداً بالكلس (على صورة كربونات أو بيكربونات الكالسيوم) بنسبة تجاوزت 50%، وأن معظم البساتين تسمد بدون برنامج تسميدي متوازن ومدروس يعتمد على إجراء التحاليل للتربة والأجزاء النباتية من الأشجار وأن معظم المزارعين يمارسونه بناء على التجربة والتقليد.

لذلك جاءت أهداف دراستنا لتوضيح:

1. أثر ارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والتسميد المتبع على نمو و إنتاجية بعض أصناف أشجار البرتقال.
2. أثر ارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والتسميد المتبع على مواصفات الجودة لثمار الأشجار المزروعة فيها.

مواد وطرائق البحث:

نفذت الدراسة في بساتين حمضيات مختارة في محافظة طرطوس وذلك خلال موسمي (2004–2005) و(2005 – 2006)، شملت ثلاثة أصناف من مجموعة البرتقال الحلو (*Citrus sinensis* [L.]Osbeck) وهي البرتقال الأبو صرة Washington navel orange والفالنسيا Valancia orange واليافاوي Java orange، مطعمة على أصل النارنج Sour orange، جميعها بطور الإنتاج الكامل (20–25سنة) مزروعة في ظروف تربة ذات مستوى كلسي متباين بواقع خمس مكررات لكل صنف ضمن المستوى الواحد من كربونات الكالسيوم، وقد تمت عملية الرصد والدراسة على النحو التالي:

أولاً: دراسة التربة: لاختيار حقول الدراسة جمعت عينات ترابية من عشرات الحقول لمعرفة خصائص الأتربة الخصوبية حيث قدرت هذه المؤشرات الخصوبية باعتماد الطرق المخبرية الشائعة المعتادة (Garabet,et al., 1996)، ونتائجها موضحة في الجدول رقم (2)، وعلى أساسها اختيرت حقول الدراسة حيث صنفت حسب محتواها من كربونات الكالسيوم إلى ثلاثة مستويات:

1– متدني (0 – 1.5 %). 2 – متوسط (11 – 16%). 3– مرتفع (أكبر من 16%).

جدول(2) مواصفات تحليل ترب الحقول المدروسة

مستوى الكلس	الصنف المزروع	العمق / سم/	PH 1:5	E.C 1:25	CaCo3 %		مادة عضوية %	%N الكلي	P ppm قابل امتصاص	K ppm قابل امتصاص	رمل%	سلت%	طين%
					الكلي%	الفعال%							
متدني	يافاوي	30-0	7.86	0.43	0.5	-	2.60	0.086	13	290	33	21	46
		60-30	7.71	0.46	1.5	-	2.06	0.111	7.5	202.5	31	17	52
	فالنسيا	30-0	6.98	0.45	0.5	-	2.19	0.143	1.5	90	25	14	61
		60-30	7.09	0.28	0.5	-	0.27	0.107	1.5	90	22	12	66
	أبو صرة	30-0	7.86	0.43	0.5	-	2.60	0.086	13	290	33	21	46
		60-30	7.71	0.46	1.5	-	2.06	0.111	7.5	202.5	31	17	52
متوسط	يافاوي	30-0	8.18	0.43	15	6.8	0.96	0.079	11	325	34	30	36
		60-30	8.20	0.42	12.5	6.37	0.14	0.114	3	210	28	32	40
	فالنسيا	30-0	8.18	0.43	15	6.8	0.96	0.079	11	325	34	30	36
		60-30	8.20	0.42	12.5	6.37	0.14	0.114	3	210	28	32	40
	أبو صرة	30-0	7.75	0.76	15.57	7.6	2.60	0.093	7	345	26	19	55
		60-30	7.75	0.77	11	5.75	2.06	0.079	2	155	27	16	57
مرتفع	يافاوي	30 -0	7.57	0.57	31.5	14.20	1.58	0.089	7.5	460	33.5	23	43.5
		60-30	7.53	0.45	26.25	14.5	0.83	0.100	2	402.5	29.5	28	42.5
	فالنسيا	30-0	7.91	0.65	69	35.71	1.51	0.079	2	100	27	32	41
		60-30	7.92	0.40	55.5	28.08	0.96	0.071	1.5	40	18	40	42
	أبو صرة	30-0	8.06	0.68	30	15.57	2.19	0.207	3	155	27	20	53
		60-30	8.12	0.60	44.5	23.44	1.51	0.143	1.5	100	30	21	49

ثانياً: عمليات الخدمة المطبقة في البساتين المدروسة: تم الوقوف على واقع التسميد الإضافي السابق المطبق في حقول الدراسة، والذي كان متبايناً من حقل لآخر تبعاً لخبرة أصحاب البساتين المدروسة وهي وفق الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) الخدمات الزراعية التسميدية المطبقة في الحقول المدروسة خلال موسمي الدراسة

مستوى الكلس	الصنف المزروع	الموسم	نوع السماد والكمية/كغ/ شجرة	موعد الإضافة وطريقته
متدني	يافاوي	2004	-تسميد أساسي (خلط 50 كغ نترات الأمونيوم و50 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)، أضيف منها بمعدل 3كغ / شجرة	-في كانون االثاني دون طمر
			-تسميد إضافي صيفي (نترات الأمونيوم) بمعدل 1كغ /شجرة	- أضيف مع الريةالثانية
		2005	لم يتم أي تسميد	-
	فالنسيا	2004	سماد مركب متوازن (20، 20، 20)، 1.8 كغ وزعت بالتساوي على ثلاث دفعات	مع الرية الثانية كل شهر دفعة

		2005	نفس الخدمات المقدمة في السنة السابقة	
	أبو صرة	2004	–تسميد أساسي (خلط 50 كغ نترات الأمونيوم و50 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)، أضيف منها معدل 3كغ/ شجرة –تسميد إضافي صيفي (نترات الأمونيوم) بمعدل 1كغ /شجرة	– في كانون الثاني دون طمر –أضيف مع الرية الثانية
		2005	لم يتم أي تسميد	–
متوسط	يافاوي	2004	–تسميد أساسي (خلطة من 50 كغ نترات الأمونيوم و100 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)، أضيف منها بمعدل 3كغ / شجرة	أضيفت في كانون الثاني نثراً دون طمر
		2005	نفس الخدمات التسميدية في السنة السابقة	
	فالنسيا	2004	–تسميد أساسي (خلطة من 50 كغ نترات الأمونيوم و100 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)، أضيف منها بمعدل 3كغ / شجرة	أضيفت في في كانون االثاني نثراً دون طمر
		2005	نفس الخدمات التسميدية في السنة السابقة	
	أبو صرة	2004	–تسميد أساسي (خلطة 50 كغ نترات الأمونيوم و150 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)، أضيف منها بمعدل 2.5–3كغ/ شجرة – زرق دواجن بمعدل 20–25 كغ/شجرة	أضيفت في كانون الثاني وكافة الأسمدة نثراً دون طمر
		2005	بدون أي تسميد	–
مرتفع	يافاوي	2004	–تسميد أساسي (خلط 150 كغ نترات الأمونيوم و100 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100كغ سلفات البوتاسيوم) أضيف منها بمعدل 3.5كغ/شجرة –تسميد عضوي(ذبل أبقار متخمر) بمعدل 2م^3/ دونم –تسميد إضافي صيفي من اليوريا بمعدل 2كغ/شجرة على دفعتين بالتساوي.	الخلطة نثراً دون طمر في شهر شباط – حول الشجرة دون طمر في ك2 – في حزيران وفي منتصف آب
		2005	–تسميد أساسي بخلط (150 كغ نترات الأمونيوم و100 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)،أضيف منها بمعدل 3.5كغ / شجرة –تسميد إضافي صيفي من اليوريا بمعدل 1.5كغ/شجرة	الخلطة نثراً دون طمر في شهر شباط دفعة واحدة في حزيران/الرية الثانية
	فالنسيا	2004	–تسميد أساسي (خلط 50 كغ نترات الأمونيوم و150 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم)،بمعدل 2.5–3كغ/شجرة – زرق دواجن بمعدل 20–25 كغ/شجرة	أضيفت في كانون الثاني وكافة الأسمدة نثراً دون طمر
		2005	بدون أي تسميد	–

	أبو صرة	2004	–تسميد أساسي (خلط50 كغ نترات الأمونيوم و100 كغ سوبر فوسفات ثلاثي و100 كغ سلفات البوتاسيوم) أضيف منها بمعدل 3كغ / شجرة	أضيفت في كانون الثاني نثراً دون طمر
		2005	نفس السنة السابقة + سماد ورقي ذواب عالي البوتاس	رشاً على المجموع الخضري في نيسان

ثالثاً: تقدير الإنتاج:

قدّر الإنتاج لكل صنف من الأصناف المدروسة بـ (كغ/شجرة) وحسب متوسط الإنتاج لكل موسم وللموسمين.

رابعاً: تقدير النمو:

تم تقدير حجم التاج (م3) لأشجار الأصناف المدروسة في بداية الدراسة وفي نهايتها باعتماد المعادلة: $V= 2/3\ \pi\ r^2\ h$ (الخطيب، 2001)، حيث V حجم التاج يساوي ثلثي حجم أسطوانة نصف قطر قاعدتها هو نصف قطر التاج (r) والذي هو متوسط قطرين متعامدين للتاج(القطر الأول مع اتجاه صفوف الأشجار بالبستان والآخر متعامد عليه) وارتفاعها هو ارتفاع التاج (h) وهي المسافة بين أعلى نقطة وأدنى نقطة من التاج، وتم تتبع الزيادة في حجم التاج خلال موسمي الدراسة.

خامساً: تقدير جودة الثمار:

من أجل الوقوف على درجة جودة الثمار جمعت عينات لإجراء التحاليل اللازمة وذلك طبقاً لفترة الجني لدى المزارعين، حيث كان تاريخ الجمع من صنف الأبو صرة في (2005/1/17و2006/1/21) وثمار اليافاوي والفالنسيا بتاريخ (2005/3/3–1 و2006/2/28)، وتم اختيار (5) ثمار من كل شجرة، وبشكل عشوائي من الجهات المختلفة في كل مكرر،وتمت القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية للثمار بمعدل ثلاث قراءات للمكرر الواحد،في موسمي التجربة وشملت:

أ . المواصفات الفيزيائية للثمار و العصير: وشملت:

متوسط وزن الثمرة بـ(غ)، ومتوسط حجم الثمرة بطريقة الإزاحة مقدرة بـ(سم3)، ومتوسط قطر الثمرة بـ(سم)، وسماكة القشرة بـ(سم)، ومتوسط حجم العصير (مل/ ثمرة).

ب . المواصفات الكيميائية:

- تقدير حمض الأسكوربيك(V.C) (ملغ / 100 مل عصير) باتباع طريقة المعايرة بصبغة(2–6 ثنائي كلوروفينول إندوفينول) (حيدر، 1994 ;Jeon and Ikins, 1995).
- تقدير الحموضة الكلية تم بطريقة المعايرة (Ruck, 1969).
- النسبة المئوية للحموضة الكلية (% TA) قدرت على أساس الحمض السائد هو حمض الستريك (Singlair, 1972).
- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%)وذلك بواسطة جهاز الرفراكتومتر أبيAbbe RL3.

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة وحللت النتائج إحصائيا بطريقة التحليل التباييني من الدرجة الثانية وقدرت قيمة LSD5% (Little and hills, 1978)، لمقارنة المتوسطات وذلك باستخدام برنامج الحاسوب (ANOVA).

النتائج والمناقشة:

أكدت الدراسات أن ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة أحد أهم مشاكل التغذية التي تتعرض لها النباتات المزروعة فيها وخاصة التغذية الفوسفورية والعناصر الصغرى التي ينخفض معدل ذوبانها كثيراً في الأراضي الكلسية (Moreno,et al.,1996; Miller et al., 1995)

أولاً: تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والتسميد المتبع في الإنتاج و النمو:

جدول رقم(4) حجم التاج الخضري في موسمي الدراسة ومحصلة النمو

الصنف	البيان/ مستوى الكلس	الإنتاج كغ/ شجرة			محصلة النمو/م3
		الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	
يافاوي	متدني	183	10.45	96.73	6.81-
	متوسط	187.5	57.5	122.50	14.27
	مرتفع	144	31.625	87.81	16.00
فالنسيا	متدني	134	68.75	101.38	8.10
	متوسط	166	128.75	147.38	12.75
	مرتفع	171	45.75	108.38	7.22
أبو صرة	متدني	183	126.5	154.63	5.06
	متوسط	141	31.25	86.13	11.03
	مرتفع	141	97.5	119.5	10.59

تشير معطيات الجدول رقم (4) إلى تأثير كل من محتوى التربة من الكلس وعمليات الخدمة الأساسية(الإضافات السمادية الأساسية السنوية)على النمو والإنتاج لأصناف البرتقال الثلاثة قيد الدراسة.

1- البرتقال اليافاوي: Java orange

يلاحظ أن كمية الإنتاج المرتفع في مستويات الكلس الثلاثة في الموسم الأول قابله تدنٍ حاد في الموسم الثاني حيث بلغ 5.71% و30.66% و21.9% من إنتاج الموسم الأول للمستوى المتدني والمتوسط والمرتفع على التوالي، وتناسبت الزيادة في النمو الخضري الإجمالي عكسياً مع متوسط الإنتاج للموسمين مع ملاحظة موت قمم الأفرع وتراجع النمو الخضري في المستوى المتدني،مع الإشارة للتسميد الإضافي في الموسم الأول للمستويات الثلاثة وفي الموسم

الثاني للمستوى المتوسط والمرتفع وغيابه في المتدني، ورغم استقرار التسميد المتبع وتنوعه في مستوى الكلس المرتفع فقد انخفض الإنتاج بمقدار 23.2% عن المستوى المتوسط في الموسم الأول وكانت المعاومة حادة (78.4%) في حين كانت المعاومة 69.34% في المستوى المتوسط و 94.29% في المستوى المتدني، كما سجل الإنتاج في الموسم الثاني في المستويين المتوسط والمرتفع زيادة عن المستوى المتدني بمقدار 24.95% و 16.25%.

هذه النتائج مؤكدة ومتماشية مع نتائج دراسات (Chapman;et al,1965 ; Spencer and Koo, 1962 ; Miller et al., 1995) حول تأثير نقص وزيادة عنصر الكالسيوم،ودراسات(Bouma, 1959 ; Smith, 1950 ; Parker and Batchelor, 1942) الذين أجمعوا على أن الآزوت هو العنصر ذو التأثير الأكبر على الإنتاج وتحتاجه الحمضيات أكثر من أي عنصر غذائي آخر، فهو يرتبط بالعمليات الوظيفية الهامة كالنمو وإنتاج الأوراق والتمايز الزهري، والعقد وتطور الثمار وجودتها، ونقصه يؤدي لانخفاض الإنتاجية.

أيضاً وجد (Legaz et al., 1995) أن الكمية العظمى من الآزوت الممتص من قبل جذور الحمضيات تتوضع في الأوراق القديمة، والتي تعتبر الأعضاء التخزينية الأساسية، الآزوت المصدر من الأوراق القديمة يعادل 57% من الآزوت الكلي خلال السنة السابقة، وأكثر من (70%) من كمية الآزوت في الأعضاء الحديثة خلال الربيع أتت من الآزوت المخزن في الأعضاء القديمة.

2-برتقال الفالنسيا: Valancia orange

يبدو من الجدول رقم (4) أن النتائج متشابهة مع صنف البرتقال اليافاوي، حيث تظهر النتائج أن محتوى الكلس المتدني في التربة أدى إلى نقص الإنتاجية في الموسم الثاني للتجربة عن الموسم الأول. كما يلاحظ أيضاً أن الانخفاض في المحصول قد زاد في المستوى المرتفع لمحتوى الكلس في التربة عن المستوى المتوسط، حيث كانت الإضافات السمادية متتالية في كلا الموسمين، في حين اقتصر في المستوى المرتفع على إضافة السماد بصوره المختلفة على الموسم الأول فقط، وهذا ما انعكس أيضاً على كمية الزيادة في نمو حجم التاج حيث أعطت أشجار الفالنسيا زيادة مرتفعة في المستوى المتوسط عن المستوى المتدني والمرتفع.

تباين التدني في محصول السنة الثانية في المستويات الثلاثة المتدني والمرتفع حيث بلغ المحصول في المستوى المتدني/ 51.31%/ من الموسم الأول، ووصل في المستوى المرتفع إلى /26.75%/ فقط، في حين حقق في المستوى المتوسط /77.56%/ من الموسم الأول مع المحافظة على محصلة نمو جيدة وأفضل،مع ملاحظة استمرار الإضافات السمادية للمستويين المتدني والمتوسط وغيابها في المستوى المرتفع للموسم الثاني.

الإنتاج عموماً أفضل في المستوى المتوسط حيث المعاومة منخفضة والنمو جيد ورغم أن النسبة المئوية للمعاومة كانت أعلى في مستوى الكلس المرتفع(67.25%) بقي النمو أبطأ من المستويين الآخرين نتيجة لارتفاع مستوى الكلس من جهة وغياب التسميد بعد سنة حمل غزير.

3- برتقال أبو صرة: Washington navel orange

اختلف متوسط إنتاج أشجار برتقال أبو صرة من موسم لآخر، فكان متوسط الإنتاج في الموسم الثاني أقل عن متوسط الموسم الأول في جميع مستويات الكلس في التربة حيث بلغت نسبته 69.13% و 22.16% و 69.14% من

الموسم الأول على التوالي، وقد لوحظ نقص بالإنتاج مع ارتفاع محتوى التربة من الكلس وتناسبت محصلة النمو الخضري الإجمالي عكسياً مع هذه النسب على التوالي.

كما لوحظت زيادة في محصلة نمو حجم التاج للأشجار خلال موسمي التجربة في المستويين الثاني والثالث بينما كان المستوى المتدني أقل.

لقد أظهرت النتائج بمقارنة تأثير الصور ومعدلات الإضافات السمادية الكيميائية والسماد العضوي (زرق دواجن) أو سماد ذواب في المستوى المتوسط والمرتفع على التوالي بعامي الدراسة أن تسميد أشجار البرتقال أبو صرة بالأسمدة الكيميائية إلى جانب السماد العضوي سبب زيادة ملحوظة في محصلة نمو الأشجار في الموسم الثاني للمستويين المتوسط والمرتفع عن المستوى المتدني مع ملاحظة عدم الإضافات السمادية الكيميائية والعضوية في الموسم الثاني للمستويين المتدني والمتوسط، وتفاوت الكميات المضافة في الموسم الأول وجميعها دون المستوى المطلوب إضافته، كما لوحظ أيضاً أن رش الأشجار بالسماد الذواب صيفاً في المستوى المرتفع من الكلس قد أدى إلى رفع الإنتاجية عن المستوى المتوسط، ولكن بقي الإنتاج أقل عن المستوى المتدني، وقد بلغت نسبة المعاومة للمستويات الثلاثة على التوالي (30.87%، 77.84%، 30.86%).

ثانياً – تأثير محتوى الكلس من كربونات الكالسيوم والتسميد المتبع في مواصفات العصير الفيزيائية والكمية والكيميائية:

يعتبر المناخ والأصل العاملين المؤثرين الرئيسيين في جودة الثمار وحجمها، وتأتي ثالثاً عوامل التغذية حسب (Benton,1944). وأشجار الحمضيات مثل الأشجار المثمرة الأخرى وتحتاج إلى كميات عالية من الآزوتN والفوسفور P البوتاسيوم K والكالسيوم Ca، كما تحتاج إلى العناصر الصغرى مثل النحاس Cu والحديد Fe والمنغنيز Mn والزنك Zn ولا توجد هذه العناصر في الأسمدة العادية إنما في أسمدة خاصة ذوابة متكاملة أو الأسمدة العضوية بصورها المختلفة.

تأثرت جودة ثمار الأصناف الثلاثة إلى حد ما مع إضافة الأسمدة المختلفة للترب ذات المستويات المختلفة من الكلس في المزارع قيد الدراسة، وقد بينت معطيات الدراسة أن إضافة الصور المختلفة إلى جانب السماد العضوي وبمواعيد مختلفة خلال فصل النمو قد أثر على وزن الثمار، سماكة القشرة، حجم العصير/ثمرة، نسبة المواد الصلبة الذائبةTSS%، حموضة الثمارTA%، ونسبة فيتامين C.

1- البرتقال صنف اليافاوي: Java orange

تشير النتائج في الجدول رقم (5) إلى تأثير محتوى التربة من الكلس في جودة الثمار كالتالي:

جدول رقم (5) تأثير محتوى الكلس من التربة في المواصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار البرتقال اليافاوي في موسمي الدراسة

الموسم الزراعي	مستوى الكلس والفروق المعنوية	الحجم بالإزاحة (مل)	وزن الثمرة (غ)	قطر الثمرة (سم)	طول الثمرة (سم)	سماكة القشرة (سم)	عدد البذور	حجم العصير مل/ثمرة	V.C (مغ/100 مل)	TSS %	TA %

	[1]*1										
الموسم الأول	2	220.4	202.6	7.53	7.30	0.65	0.88	76.2	38.89	11.35	1.12
	3	180.8	172.4	7.17	6.87	0.58	0.45	52.6	35.04	10.99	0.33
	LSD5%	42.12	33.33	0.56	0.54	0.11	0.50	10.29	4.61	1.08	0.36
الموسم الثاني	1	318.5	330.75	8.82	9.82	0.67	1.20	86.5	32.61	10.28	0.93
	2	212	251.75	7.76	8.60	0.55	1.75	126.0	30.16	10.49	0.68
	3	289.75	296.75	8.47	9.78	0.66	1.95	86.5	35.09	11.05	1.28
	LSD5%	115.84	87.90	1.23	1.44	0.19	1.53	37.32	2.38	1.40	0.44

أ-المواصفات الفيزيائية للثمار والعصير:

إن كافة الصفات الفيزيائية المدروسة للثمار تناقصت في الموسم الأول مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع، في حين تناقص حجم العصير مع ارتفاع مستوى الكلس وكانت الفروق معنوية، وفي الموسم الثاني تناقصت مواصفات الثمار الفيزيائية لكل من حجم ووزن وقطر وطول الثمرة مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتدني إلى المستوى المتوسط وبدون فروق معنوية باستثناء قطر الثمرة حيث لوحظت الفروق المعنوية، وكذلك ازداد كل من عدد البذور وحجم العصير، وعند ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع ازدادت كافة المواصفات الفيزيائية المدروسة باستثناء حجم العصير، لكنها بقيت دون القيم المسجلة في المستوى المتدني باستثناء عدد البذور وحجم العصير كما أنه لم تسجل فروق معنوية بين مستوى الكلس المتدني والمرتفع لكافة الصفات الفيزيائية المدروسة باستثناء حجم العصير حيث لوحظت الفروق المعنوية.

ب- المواصفات الكيميائية للعصير:

في الموسم الأول لوحظ انخفاض فيتامينC و%TSS مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع، وفي الموسم الثاني انخفضت نسبة V.C عند ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتدني إلى المستوى المتوسط ومن ثم ارتفعت نسبة V.C مع ارتفاع محتوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع وكانت الفروق معنوية بين المستويات المختلفة، وارتفعت%TSS مع ارتفاع محتوى الكلس في حين انخفضت %TA مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط ومن ثم ارتفعت مع زيادة الكلس إلى المستوى المرتفع وكانت الفروق معنوية فقط بين المستوى المتوسط والمرتفع.

عموماً في المستويين المتوسط والمرتفع ارتفعت قيم كافة الصفات الفيزيائية المدروسة مع تدني الإنتاج ضمن المستوى الواحد من موسم لآخر، ومع تدني الإنتاج من مستوى لآخر في الموسم الواحد، وفي الموسم الثاني ارتفعت قيم V.C و %TSS و %TA مع تدني وارتفاع مستوى الكلس عن المستوى المتوسط، مع ملاحظة عدم تغير V.C

[1] *نتيجة الظروف الجوية السيئة التي سادت وقت جني البرتقال اليافاوي(عواصف مطرية لفترة تجاوزت العشرة أيام) تساقط معظم المحصول واضطر المزارع لجمع المتساقط مع المتبقي تحت الظروف المطرية ولم تتوفر عينات للتحليل

و TSS% في مستوى الكلس المرتفع من موسم لآخر رغم التدني الحاد في الإنتاج في الموسم الثاني واستقرار العمليات الزراعية التسميدية للموسمين.

عموماً النقص المتوسط من الآزوت رفع مرتبة وجودة الثمار وقلل من سماكة القشرة وزود محتوى العصير (Sharples and Hilgman, 1969).

2- البرتقال صنف الفالنسيا: Valancia orange

تشير النتائج في الجدول رقم (6) إلى تأثير محتوى التربة من الكلس في جودة الثمار كالتالي:

أ- الصفات الفيزيائية للثمار والعصير:

في الموسم الأول انخفضت كافة الصفات الفيزيائية المدروسة مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتدني إلى المستوى المتوسط، ومن ثم ارتفعت عند ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع لكنها بقيت دون المستوى المتدني باستثناء طول الثمرة وعدد البذور اللذين تجاوزا المستوى المتدني وسجلت الفروق المعنوية بين المستوى المتدني والمتوسط لكل من وزن الثمرة وارتفاعها وقطرها وبين المستوى المتدني والمتوسط لوحظت الفروق المعنوية فقط لعدد البذور وبين المستوى المتوسط والمستوى المرتفع سجلت الفروق المعنوية لكل من وزن الثمرة وارتفاعها وعدد البذور، وفي الموسم الثاني انخفضت كافة الصفات الفيزيائية المدروسة مع ارتفاع مستوى الكلس باستثناء عدد البذور التي انخفضت مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط ومن ثم ارتفعت مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المرتفع وتجاوز ارتفاعها المستوى المتدني والفروق كانت معنوية بين كافة المستويات باستثناء قطر الثمرة حيث سجلت فروق معنوية بين المستوى المتوسط والمستوى المرتفع وأيضاً سجلت فروق معنوية لحجم العصير بين المستوى المتدني والمستوى المرتفع.

ب- الصفات الكيميائية للعصير: كمية V.C انخفضت في الموسم الأول مع ارتفاع الكلس إلى المستوى المتوسط ومن ثم ارتفع مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المرتفع وكانت الفروق معنوية بين المستوى المتدني والمتوسط وبين المستوى المتوسط والمرتفع، وفي الموسم الثاني انخفضت نسبة V.C مع ارتفاع مستوى الكلس لكن الفروق لم تكن معنوية بين كافة المستويات.

فيما يخص TSS% في الموسم الأول فقد انخفضت مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط وبفرق معنوي ومن ثم ارتفعت مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتوسط إلى المستوى المرتفع متجاوزةً المستوى المتدني وبفروق معنوية وفي الموسم الثاني انخفضت TSS% مع ارتفاع مستوى الكلس.

جدول رقم (6) تأثير محتوى التربة من الكلس في المواصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار البرتقال الفالنسيا في موسمي الدراسة

الموسم الزراعي	مستوى الكلس والفروق المعنوية	الحجم بالإزاحة (مل/ ثمرة)	وزن الثمرة (غ)	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	سماكة القشرة (سم)	عدد البذور	حجم العصير (مل/ثمرة)	V.C (مغ/ 100 مل)	TSS %	TA %
الموسم الأول	1	194.6	194.6	7.18	7.12	0.43	4.4	176	60.38	10.84	1.05
	2	153.6	146.8	6.64	6.37	0.39	2.44	68.2	45.79	8.90	0.97
	3	186.8	184.6	7.24	6.77	0.42	11.56	77.6	61.67	11.25	0.98
	LSD5	42.59	35.66	0.45	0.41	5.45	4.41	164.98	4.25	0.61	0.16
الموسم الثاني	1	252.25	2525	7.71	7.68	0.36	4.15	128.5	62.20	10.24	1.60
	2	214.5	209.5	7.28	8.13	0.39	3.9	100	42.52	8.90	1.18
	3	133.25	121.25	3.82	3.76	0.21	4.38	50.25	33.09	5.47	0.62
	LSD5 %	152	138.53	4.13	4.28	0.23	4.90	60.81	35.51	5.83	0.68

TA%انخفضت مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط ومن ثم ارتفعت مع ارتفاع الكلس للمستوى المرتفع، وفي الموسم الثاني انخفضت TA%مع ارتفاع مستوى الكلس والفروق كانت معنوية فقط بين المستوى الكلسي المتدني والمستوى المرتفع.

إن تدني الإنتاج في الموسم الثاني رافقه ازدياد في المواصفات الفيزيائية للثمار (حجم ووزن وقطر وطول الثمرة) للمستويين الأول والثاني حيث الإضافات السمادية في الموسمين كما انخفض حجم العصير و%TSS وارتفع V.Cو TA% في المستوى المتدني،في حين في المستوى المتوسط ارتفع حجم العصير و%TA وانخفض V.C، بينما تدني الحمل في المستوى المرتفع رافقه تدني في كافة المواصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار والعصير ويعود ذلك لغياب التسميد في الموسم الثاني وارتفاع مستوى كلس التربة.

3- البرتقال صنف أبو صرة: Washington navl orange

تشير النتائج في الجدول رقم (7) إلى تأثير محتوى التربة من الكلس في جودة الثمار كالتالي:

أ-المواصفات الفيزيائية للثمار والعصير:

حجم الثمار قد ازداد مع ازدياد مستوى الكلس في التربة وكان هناك فروق معنوية بين المستوى المتدني والمتوسط، والمتدني والمرتفع وذلك للموسم الأول في حين انخفض حجم الثمار مع ارتفاع مستوى الكلس في الموسم الثاني من المستوى المتوسط ولم يكن هناك أثر بين المستويين المتوسط والمرتفع.

جدول رقم (7) تأثير محتوى الكلس من التربة في المواصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار البرتقال الأبو صرة في موسمي الدراسة

الموسم الزراعي	مستوى الكلس والفروق المعنوية	الحجم بالإزاحة (مل/ ثمرة)	وزن الثمرة (غ)	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	سماكة القشرة (سم)	عدد البذور	حجم العصير (مل/ثمرة)	V.C (مغ/ 100 مل)	TSS %	TA %
الموسم الأول	1	235.88	195.52	7.78	7.97	0.48	-	92.48	41.73	10.95	0.69
	2	276.4	264.8	8.05	8.34	0.50	-	107.8	49.1	10.80	0.76
	3	282.8	263.4	8.17	7.79	0.4	-	112.4	40.65	10.35	0.94
	LSD5 %	28.94	68.20	0.56	0.37	0.062	-	13.05	4	0.81	0.16
الموسم الثاني	1	387	387	10.88	11.02	0.60	0.25	138.5	36.03	11.88	0.66
	2	324	414	10.74	10.9	0.58	0.35	156.25	48.96	12.00	1.04
	3	326.25	343.5	9.45	9.23	0.42	0.15	143	37.56	10.63	0.94
	LSD5 %	143.46	72.06	0.66	0.81	0.11	0.53	14.58	5.38	1.26	0.23

بالنسبة لوزن الثمار زاد وزن الثمرة مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط ومن ثم انخفض عند ازدياد ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المرتفع وذلك في الموسمين الأول والثاني مع ملاحظة الفروق المعنوية فقط بين المستوى المتدني والمستوى المتوسط للموسم الأول.

قطر الثمرة ازداد مع ارتفاع مستوى الكلس للموسم الأول مع فرق معنوي بين المستوى المتدني والمرتفع.

طول الثمرة ازداد مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المتوسط، ومن ثم انخفض عند المستوى المرتفع لكن دون فروق معنوية لكافة مستويات الكلس للموسم الأول، في حين انخفض طول الثمرة مع ارتفاع مستوى الكلس في الموسم الثاني، وسجلت فروق معنوية بين المستوى المتدني والمستوى المرتفع وبين المستوى المتوسط والمرتفع.

سماكة القشرة ازدادت مع ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتدني إلى المستوى المتوسط ومن ثم انخفضت عند ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المرتفع وكان هناك فروق معنوية بين المستوى المتدني والمرتفع وبين المتوسط والمرتفع وذلك للموسم الأول، وفي الموسم الثاني تناقصت سماكة القشرة مع ارتفاع مستوى الكلس وكانت الفروق معنوية بين المستوى المتدني والمرتفع، وبين المتوسط والمرتفع.

في الموسم الأول وبكافة المستويات لم تتواجد أية بذور ناضجة، في حين ارتفع عدد البذور عند ارتفاع مستوى الكلس من المستوى المتدني إلى المستوى المتوسط ومن ثم انخفض مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المرتفع في الموسم الثاني.

ازداد حجم العصير بالثمرة في الموسم الأول مع ارتفاع مستوى الكلس، وكان هناك فروق معنوية بين المستوى المتدني والمتوسط والمتدني والمرتفع، وفي الموسم الثاني ازداد حجم العصير مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المتوسط وكان الفرق معنوياً في حين انخفض حجم العصير مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المرتفع.

ب- المواصفات الكيميائية لعصير الثمار:

فيتامينC ازداد مع ارتفاع مستوى الكلس إلى المستوى المتوسط وبفروق معنوية، ومن ثم انخفض المحتوى من فيتامين V.C مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المرتفع، ولوحظت الفروق المعنوية بين المستوى المتوسط والمرتفع وذلك للموسم الأول وتكررت كافة هذه النتائج للموسم الثاني.

انخفضت المواد الصلبة الذائبة الكلية/ TSS% / مع ارتفاع مستوى الكلس، وللموسم الثاني ارتفعت مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المتوسط، ومن ثم انخفض مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المرتفع ولوحظت الفروق المعنوية فقط بين المستوى المتوسط والمرتفع.

ازدادت الحموضة الكلية/ TA%/ مع ارتفاع مستوى الكلس وكانت الفروق معنوية بين مستوى الكلس المتدني والمرتفع وبين المتوسط والمرتفع وذلك للموسم الأول، وللموسم الثاني ازدادت TA% مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المتوسط، ومن ثم انخفضت مع ارتفاع مستوى الكلس للمستوى المرتفع وسجلت الفروق المعنوية بين المستوى المتدني والمتوسط وبين المتدني والمرتفع فقط.

يلاحظ بشكل عام تدني الإنتاج للأصناف الثلاثة رافقه ارتفاع طردي في وزن وحجم الثمار وقطرها وطولها وسماكة القشرة، وارتفع حجم العصير و TSS% وانخفضت كمية V.C، وبرزت فعالية الإضافة السنوية للأسمدة، كما أن غياب الكلس وارتفاعه أثر على V.C بشكل معنوي سواء في ظل استقرار التسميد أو غيابه.

إن الإضافات السمادية المختلفة في سنة الحمل الغزير أي الموسم الأول للأصناف الثلاثة قد أدت إلى زيادة في الإنتاجية وقلة حجم الثمار مقارنة مع الموسم الثاني سنة الحمل الخفيف، ويلاحظ أن إضافة الأسمدة الأساسية في الموسم الثاني من قبل بعض المزارعين لم تؤدِّ إلى زيادة إنتاجية الشجرة في الموسم الثاني نظراً لظاهرة المعاومة التي تتصف بها أصناف البرتقال الثلاثة يافاوي، فالنسيا، أبوصرة، من جهة، وإلى تأثير محتوى الكلس الفعال بالترب من جهة أخرى.

تعتبر ظاهرة المعاومة (تبادل الحمل) من المشاكل الرئيسية في زراعة الحمضيات، فالظروف البيئية، وطبيعة حمل الأشجار من العوامل الأساسية المحددة لتلك الظاهرة، من حيث كمية المحصول وجودته. وقد وجد (Cameron, et.al., 1952) أن المحصول الغزير في سنة الحمل الغزير في البرتقال الفالنسيا يقلل جداً من المساحة الورقية التي تتكون في السنة التالية وهي سنة الحمل الخفيف، ويعد ذلك بسبب تكوين عدد قليل من الأزهار في سنة الحمل الخفيف وكثرة سقوط الأزهار في تلك السنة. ويمكن القول إن المحصول الغزير يستهلك جانباً كبيراً من المواد الغذائية سواء المجهزة كالكربوهيدرات أو البروتينات أو المعدنية من الأشجار وهذا بدوره يقلل من قدرة الأشجار على النمو والإزهار والإثمار في السنة التالية (Jones, 1968).

كما أن تطور الأزهار والثمار يؤثر على نمو أجزاء أخرى على الشجرة، فالعلاقة بين النمو الخضري وعمليات الإزهار والإثمار غير مفهومة بالقدر الكافي، وإن حجم المحصول على الشجرة يؤثر على النمو الخضري وأعضاء الإثمار (Lenz and Cary, 1969) ويتباين ذلك تبعاً للصنف(Okuda, et al, 2002) وتعتبر طريقة وموعد قطف الثمار والتقليم في الحمضيات من العمليات الهامة التي تؤثر في الإنتاجية ونوعية الثمار حيث وجد أنه كلما تأخر ميعاد قطف المحصول كلما نقص المحصول في السنة التالية(Jones, 1968)، كما تتصف أصناف البرتقال قيد الدراسة (يافاوي، فالنسيا، أبو صرة) بالمعاومة ويعود ذلك لطول فترة تواجد الثمار على الأشجار حتى تصل إلى مرحلة النضج (10-12 شهر) إذا ماقورنت مع أصناف الحمضيات المبكرة (6-8أشهر)، وكلما طالت الفترة من الإزهار

والعقد وحتى القطف فإن حدة المعاومة تزداد ظهوراً، وتشير الدراسات إلى أن موعد تشكل وتمايز البراعم الزهرية في أشجار الحمضيات يتم في أواخر كانون أول وبداية كانون الثاني،أي قبل حدوث النمو في الربيع بحوالي 4-8 أسابيع،مع وجود اختلاف بسيط بين الأصناف وبين المواسم المختلفة (Naser, 1971; Monselise and Goren, 1969) وبناء على ذلك أعطت أشجار البرتقال للأصناف الثلاثة قيد الدراسة تبايناً في المحصول في كلا الموسمين فجاء الموسم الثاني أقل من الموسم الأول نتيجة للمخزون الغذائي المنخفض للموسم السابق،وللوقوف على واقع الحالة الغذائية للأشجار لابد من إجراء التحليل الورقي لتحديد مستويات العناصر الغذائية الضرورية للنمو والإنتاج ومن ثم تحديد الكميات السمادية الواجب إضافتها والطريقة الأمثل لذلك(Mooney, 2005 Sauls and Pennington,2005).

الاستنتاجات والتوصيات:

1. التسميد السنوي المتبع خفف من ظاهرة المعاومة لكنه لم يمنعها، وتفاوتت حدتها بين الأصناف فكانت صنف اليافاوي الأكثر معاومة تلاه الفالنسيا فالأبو صرة، كما تأثرت نسبة المعاومة للأصناف الثلاثة في المستوى المتدني والمرتفع للكلس في التربة تبعاً لاختلاف الصنف.
2. المستوى المتدني والمرتفع من الكلس في التربة أثر سلبياً على النمو الخضري الإجمالي للأصناف الثلاثة حتى في ظل التسميد الإضافي السنوي، وقد أعطى مستوى الكلس المتوسط النمو الأفضل حتى في غياب التسميد العضوي السنوي.
3. انخفض الإنتاج في مستوى الكلس المتدني والمرتفع في التربة وأعطى مستوى الكلس المتوسط أفضل إنتاج.
4. صنف اليافاوي والأبو صرة في مستوى الكلس المتدني تلقيا ذات التسميد ومع ذلك كان فرق الإنتاج كبيراً في اليافاوي رافقه تراجع في النمو مقارنة بالأبو صرة الذي أعطى إنتاجاً ونمواً وإن كان منخفضاً.
5. صنف اليافاوي والفالنسيا في مستوى الكلس المتوسط تلقيا ذات التسميد، انخفض الإنتاج في السنة الثانية للصنفين معاً لكنه كان حاداً لصنف اليافاوي.
6. إضافة الصور المختلفة من الأسمدة الكيماوية الأساسية إلى جانب السماد العضوي لأشجار الأصناف الثلاثة وبمواعيد مختلفة قد أثر على مواصفات الجودة بشكل عام.
7. ضرورة إمداد الأشجار بالأسمدة العضوية والكيميائية سنوياً من أجل تخفيف حدة ظاهرة المعاومة وتنظيم تبادل الحمل.
8. ضرورة مراعاة كمية الإنتاج في سنة الحمل الغزير للأصناف المختلفة مع نسبة الكلس في التربة عند تحديد المتطلبات السمادية لسنة الحمل الخفيف.

المراجع:

1. بوعيسى،عبد العزيز; نديم،خليل– *الأسمدة والتسميد*. 251ص. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين.(1998).
2. حيدر، محمد، – *اختيارات وتجارب في الكيمياء الحيوية* 149 ص.، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين.(1994).
3. الخطيب، علي،– *تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في نمو بعض أصول الحمضيات ومحتوى أنسجتها من العناصر الغذائية*. 210 ص.أطروحة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين.(2001).
4. خليفة، طاهر،– *أشجار الحمضيات بالمملكة العربية السعودية*،250 ص. مركز الأبحاث الزراعية بنجران، وزارة الزراعة والمياه– الرياض – المملكة العربية السعودية.(1980).
5. العزوني،محمد مهدي –*إنتاج الفاكهة الحمضية والموالح وتجهيز وتعبئة ثمارها*.437 ص. مكتبة الأنجلو المصرية.(1967).
6. الفاو (FAO) – *إحصائيات الحمضيات في العالم*. روما. انترنت،(2006).
7. الفاو(FAO)، مشروع التعزيز المؤسسي والسياسات الزراعية –دراسة واقع ومستقبل وعقبات قطاع الحمضيات.87 ص. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،الجمهورية العربية السورية.(1999).
8. *المجموعة الإحصائية الزراعية*، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،الجمهورية العربية السورية، (2004).
9. مينيسي، فيصل عبد العزيز، –*الموالح، الأسس العلمية لزراعتها*،450 ص. الطبعة الأولى، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، مصر.(1975).
10. ANDERSON, C. A. - *Effects Of Phosphate Fertilizer On Yield, Fruit Quality Of 'Valencia' Oranges*.–The Citrus Industry, Vol. 3, Chap. 5,P.122-185; University Of California Press. 1966,p:63
11. BAR- AKIVA, A; V. HILLER AND J. PATT (1968) – *Effect Of Phosphorus And Chichen Manure On Yield, Friut Trees*.. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci.93:145-52. The Citrus Industry, Vol. 3, Chap. 5,P. 122-182. University Of California Press.1968,p:62.
12. BENTON, R. J. - *Quality Of Marsh Grapefruit, Climatic Conditions Most Important Influence.Citrus* News 20: 164-75- Cit. Singlair. 1972.1944, p:12.
13. BOUMA, D. - *Growth, Yield, And Fruit Quality In Factorial Field Experment With Citrus In Relation To Changes In Phosphorus Nutrition*. Austral. Jour. Agr. Res. 10:41-51. The Citrus Industry, Vol.3, Chap5. University Of California Press.1959, p:11.
14. CAMERON,S.H.; R.T. MUELLER; A. WALLASE AND E., SARTORI – *Influence Age Of Leaf Season Of Growth And Fruit Production On The Size And In Organic Composition Of Valancia Orange Leaves*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60:42-50. The Citrus Industry Vol.3. Chap.6.P:183-210. University Of California Press.1952, p:9.
15. CASSIN, J.P.; J.MARCHAL ET P.FAVREAU. –*La Vertilization Et L Entretiendu Sol Des Vergers De Clementiaiers En Corse*. Somivac, 1979.(91): 71 – 75. France.1979, p:5.

16. CHAPMAN, H. D.; H. JOAEPH *AND* D. S. RAYNER. - *Some Effects Of Ca-Deficiency On Citrus*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 86: 183 – 193. The Citrus Industry, Vol.3.Chap. 6.P,183-210. University Of California Press.1965, p: 28.
17. DEVILLIERS, J. I. – *The Effect Of Differential Fertilization On The yield, Fruit Quality, And Leaf Composition Of Oranges*. In: Chapman, H. D. (Ed). Proc. First Intern. Citrus Symposium, Vol:3. 1569-1578. ; University Of California Press. 1969, p:10.
18. EL-GAZZAR, A. M.; A. WALLACE.; M. NAGUIB.; E. M. ROMNEY, *AND* G. Y. ALEXANDER, - *Soil Variables Vs. Mineral Analysis Of Citrus.* Soil science and plant analysis, 8 (2): 115 – 124. 1977b, p:10.
19. GARABET, J, R ;K, HARMSEN AND A. RASHIA – *Asoil And Plant Analysis Manual Adapted For The West Asia And North Africa. International Center Of Agricultureal Research In The Dry Areas*. August, 1996, p:9.
20. HUME, L. J.; W. B. HEALY.; K. TAMA.; W. J. HOSKING.; A. MANARANGI *AND* J. REYNOLDS. - *Responses Of Citrus* (Citrus Sinensis) *To Nitrogen, Phosphorus And Potassium (NPK) Fertilizer On 2 Soils Of Rarotonga, Cook Islands. 1. Effects Of NPK Fertilizer Rate On Soil Properties And Leaf Nutrient Levels*. New Zealand Journal of Agricultural Research. 28 (4): 475-486.1985, p:12.
21. JEON, J. I AND W. G IKINS - *Analysis Food For Labeling And Hazardous Contaminants*. Marcel Dekker, Inc. New York USA.1995, p15.
22. JONES, W.W. – *The Influence Of Amount Of Fruit And Harvest On Macronutrient Concentration In Valancia Orange Leaves*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.92: 191-94.1968, p:3.
23. LEGAZ, F;. ; M.D. SERNA ; E. PRIMO-MILLO – Moblization Of The Reserve N In Citrus. Hort.Abst.vol.65(12):11086.1995.
24. LENZ, F. and P. R. CARY – *Relationships between the vegetative and reproduction growth in Washington navel orange as effected by nutrition.* Proceedings First International Citrus Symposium vol. 3, 1969, p:1.
25. LIU, Y. W. - *Study On The Effect Of Nitrogen Application On Wenzhou Mandarin. Hort*. Abst. Vol. 64 (11): 9021.1994.
26. LITTLE, T. M. AND F. G. HILLS –*Agricultural experimentation: design and analysis*. Jhon Wiley and Sons. USA. P: 350. 1978.
27. MALDONADO, T.R. B. J. D. ETCHEVERS ;G. G. ALCANTAR ; A. J. RODRIGUEZ AND L. M. T. COLINAS – *Nutritional Status Of Mexican Lime In Calcareous Soils*. Vol. 72 (7): 6309. 2002, p: 16
28. MARTIN, J.P.AND S.D. VAN GUNDY. – *Influence Of Soil Phosphorus Level On The Growth Of Sweet Orange Seedlings And Activity Of The Nematode.* Soil Sci 96:128-35.1963, p:8.
29. MILLER, J.E.; SWANEPOEL, J. ;MILLER, D. ; PLESSIS,S.F.DU. -Correction Of Lime-Induced Chlorosis Of Citrus In The Sundays River Vally. Hort.Abst.vol.65(12):11089.1995, p:14.
30. MOONEY, P. - Citrus Nutrition – Leaf Nutrient Analysis. Hort Research Publication. Hortresearch, Kerikeri. Internet, 2005, p:9.
31. MONSELISE, S. P. AND R. GOREN. – *Howering And Fruiting-Iteractions Of Exogenous And Internal Factores*. Proc. First. International Citrus Symposium. Vol. 3. 1969, p:8
32. NADIR, M. – *Evolution Des Elementsmineraux De La Matieres Orangique Et De L Eau Libre Des Oranges Au Cours De Leur Croissance*. Cited After Al Awamia. 1972

(43): 1-17. Rabat. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.93:145-52. –The Citrus Industry, Vol.3, Chap5,P.122-183, University Of California Press.1965, p:8.

33. NASER, T.W. – *Time Of Flower Initiation In Citrus And Mango*. Alex. J. agr. Res.19: 115-118.1971, p:4.
34. OKUDA,H. ; K. NODA. ; T. KIHARA. AND T, HIRABAYASHI – *Fine Root Volume, Flowering, Sprouting, And Carbohydrate Content In The Leaves And Roots Of Bearing And Non –Bearing Satsuma Mandarin Trees In A Systemized Alternate-Bearing Orchard*. Hort.Abst. Vol. 72 (12): 10695.2002.
35. OUYANG, T. – *Soil Micronutrients And Citrus Growth*. Hort. Abst. Vol. 65(2): 1604, 1995.
36. PARKER, E.R. AND L.D. BATCHELOR. - *Effect Of Fertilizers On Orange Yields*. Univ. Calif. Agr. Expt. Stat Bul.673: 39. –The Citrus Industry, Vol. 3, Chap. 5,P.122-182. University Of California Press. 1942, p:61.
37. RAO,A. C. S. – *Diagnosis Of Nutrient Deficiencies Of Citrus Orange Orchards In Liroft Vally Of Iran.* Hort. Abst. Vol. 65(5): 4500.1995.
38. REDDY, R. V. ;M. S. RAO ; N. RAMAVATHARAM AND K. S. REDDY – *Quality Of Sweet Orange Grown On Three Different Soil Orders.* Hort. Abst. Vol. 64 (2): 1417.1994.
39. RUCK, J. A. - *Chemical Methods For Analysis Of Fruit And Vegetable Products*. Research Station Summarland, British Columbia Canada Department Of Agriculture. P.68. 1969.
40. SAKAMOTO,T. AND S.OKUCHI - *Effect Of Six – Year Potassium_Fertilization On Yield, Fruit Quality, And Leaf Analysis Of Bearing Satsuma Orange*.Jour. Jap. Soc. Hort. Sci. 32:256-64. –The Citrus Industry, Vol.3, Chap5; University Of California Press. 1963, p: 9.
41. SAULS, W. AND D. PENNINGTON – *Nutrition And Fertilization*. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A & M University System. Texas Citrus.P. 7.Internet, 2005, p:16.
42. SHARPLES, G. AND H. HILGEMAN – *Influence Of Differential Nitrogen Fertilization Of Production, Trunk Growth,Fruit Size And Quality And Foliage Composition Of Valancia Orange In Central Arizona*.The Citrus Industry, Vol.3.Chap. 5.P.122-182. University Of California Press. 1969, p:61
43. SINGLAIR, W. B. - *The Grapefruit. Its Composition, Physiology, And Products*. P.627. University Of California Press. 1972, p:1.
44. SMITH, P.F. –*Seasonal Changes In Valancia Orange Trees 1.Changes In Leaf Dry Weight, Ash,And Macronutrient Elements*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.55: 61-72.1950.
45. SPENCER, W. F. *AND* R. C. J. KOO. - *Calcium-Deficiency In Field Growth Citrus Trees*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 81:202-208. The Citrus Industry, Vol.3. Chap. 5.P.122-182. University Of California Press. 1962, p:61.