مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

دراسة تأثير بعض عمليات الخدمة الزراعية في ظاهرة المعاومة عند صنف الحمضيات اليوسفي "الكليمانتين"

الدكتور فيصل دواي*
الدكتور جرجس مخول*
إياد دنورة**

(تاريخ الإيداع 18 / 5 / 2009. قبل للنشر في 29 / 7 / 2009)

□ ملخّص □

شملت الدراسة تأثير كل من معاملات (التقليم، تحليق الأغصان، السماد الورقي المتوازن، الرش بحمض الجبرلين) في ظاهرة المعاومة عند صنف الحمضيات اليوسفي الكليمانتين (Citrus reticulate var Clementin , Blanco) من خلال التأثير في الإنتاج السنوي للأشجار وما يرافق ذلك من تغيرات في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار وذلك خلال موسمي (2007 – 2008). وقد بينت الدراسة بأن أفضل المعاملات من حيث الإنتاج هي معاملة التقليم تلتها معاملة التسميد الورقي المتوازن. وبالنسبة لمعاملتي تحليق الأغصان والرش بحمض الجبرلين في فترة الإزهار فقد أدتا إلى تغيير كمية الإنتاج بالاتجاه المطلوب و لكن ليس بالدرجة الكافية لتحقيق الإنتاج المتوازن. أما عن تأثير الرش بحمض الجبرلين في فترة تمايز البراعم فقد زاد الإنتاج في سنة الحمل الغزير.

مما سبق يتبن بأن أفضل المعاملات هي معاملة التقليم من حيث الإنتاج المتوازن للموسمين مع تحقيق مواصفات نوعية جيدة للثمار تليها معاملة التسميد الورقي المتوازن.

الكلمات المفتاحية: صنف كليمانتين – معاومة– تحليق الأغصان – السماد الورقي– حمض الجبرلين.

* أستاذ – كلية الزراعة – قسم البساتين– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** طالب دراسات عليا (ماجستير)– قسم البساتين – كلية الزراعة– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

A Study of The Effect of Some Practical Cultures on Alternate Phenomenon in Clementine Mandarin Cultivar.

Dr. Faisel Dway[*]
Dr. Georges Makhoul*
Eyad Dannoura[**]

(Received 18 / 5 / 2009. Accepted 29/7/2009)

□ ABSTRACT □

This study involved the effect of the following treatments (pruning, girdling branches, stable leaf fertilizer, and spraying with gibberellins acid) in alternate phenomenon of Clementine mandarin cultivar (*Citrus reticulate* var. Clementine, Blanco) through the effect on the annual production of trees, and associated changes in some physical and chemical characteristics of fruits during 2007-2008 growing seasons. This study showed that the best treatment for production was pruning followed by leaf stable fertilizer treatment. Ringing branches and spraying with gibberellins acid at the flowering stage led to insufficient changes in production quantity and not for a suitable degree to establish the stable production; but spraying with gibberellins acid during distinguishing buds has increased yield production. It could be summarized that the pruning treatment is the best for a balanced production for two seasons and for the achievement of good quality characteristics, followed by the stable leaf fertilizer treatment

Keywords: Clementine cultivar, Alternate phenomenon, Ringing branches, Leaf fertilizer, Gibberellins acid.

[*]**Professor, Department of Horticulture, Faculty of Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Postgraduate Student, Department of Horticulture, Faculty of Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدّمة:

نظرا ًللأهمية التي تمتلكها شجرة الحمضيات من الناحية الإقتصادية والغذائية، تطورت زراعتها بحيث أصبحت تمثل من المساحة الزراعية والإنتاجية أرقاماً كبيرة ومتزايدة في القطر سنوياً وهذا ينطبق على كل البلدان التي تمتلك مقومات الزراعة الملائمة لهذه الشجرة.

تحتل شجرة الحمضيات الصدارة في الإنتاج والإستهلاك الطازج والتصنيع مقارنة مع الفاكهة الأخرى من تفاح وموز وعنب ومانجو، حيث قدر الإنتاج العالمي الإجمالي لعامي 2004-2005 بـ (105.43–110.89 مليون طن) على التوالي حسب إحصائيات منظمة الفاو في روما (FAO ,2006).

في القطر العربي السوري زادت المساحة المزروعة من 2433 هكتار عام 1970 إلى 33600 هكتار عام 2006، كما ازداد الإنتاج من 8029 طن إلى 900000 طن خلال نفس الفترة /المجموعة الإحصائية السنوية (2006) م.

ومما جعل هذه الزراعة في تطور مستمر الإهتمام العلمي والبحثي بهذه الشجرة، إضافة للأسعار العالية التي حققتها مختلف أصنافها خلال السنوات الماضية الأمر الذي دفع المزارعين إلى زراعتها في مساحات كبيرة واستبدال أنواع أخرى بهذه الشجرة سواء كانت أنواع فاكهة أم محاصيل أم خضار.

الدراسة المرجعية:

هناك العديد من الدراسات والأبحاث العلمية التي تؤكد العلاقة الهامة ما بين الحالة الغذائية للشجرة ومحتواها من الكربوهيدرات وما بين النمو والإثمار الجيد. وقد دلت كثير من هذه الدراسات على أن محتوى النبات من هذه المواد يتغير خلال السنة وذلك حسب مرحلة النمو التي يمر بها النبات، فمثلاً يقل محتوى الأوراق من السكريات خلال مرحلة النمو الحجمي للثمار بسبب حاجة الثمار الكبيرة لها (Jones and Steinacker ,1951; Toritaka et al.1974) وبالتالي يجب معرفة مستويات هذه المواد والتحكم بكمياتها من خلال التحكم بأعضاء إنتاجها وتخزينها في النبات.

هناك ربط بين محتوى الأعضاء من الكربوهيدرات والحمل المنتظم بحيث يكون هذا الحمل جيداً ومنتظماً عندما تكون الكربوهيدرات بنسبة جيدة في كل جزء من الشجرة وفي الوقت الملائم وبمعنى آخر غياب المنافسة بين المجموع الخضري و الثمري مع تأمين حاجة الجذور من الكربوهيدرات مما يحقق التوازن المطلوب /توازن بين ما ينتج وما يستهلك /. (Emer,1989; Ruiz and Guardiola,1994)

فضلاً عن الحاجة المتزايدة للمواد الغذائية والناتجة عن ترك الثمار على الشجرة لفترة طويلة ، كما يحدث عند صنف البرتقال Valencia حيث يستمر وجود الثمار على الأشجار لمدة طويلة تصل إلى / 12-14/ شهر الأمر الذي ينهك الشجرة نتيجة وجود ثمار الموسم الجديد والسابق وفي حال كان الحمل غزيراً سيؤثر ذلك سلباً في عملية التمايز الزهري مما يدخل الشجرة في ظاهرة المعاومة.

إن العلاقة بين استهلاك المواد الكربوهيدراتية وبين التغذية المعدنية وموضوع تبادل الحمل غير معروفة تماماً (Stewart et al .1968). وهناك عدة آراء فيما يخص هذه العلاقة ومنها:

1- عندما ينخفض محتوى المواد الكربوهيدراتية والعناصر المعدنية تتأثر الشجرة سلباً وهذا ما يجعلها تميل للمعاومة (عدم انتظام الحمل)، (Smith,1976) .

2- نقص النتروجين والبوتاسيوم هما السبب الأساس في إنهاك الشجرة وبالتالي ميلها للمعاومة.

. (Monselise and Goldshmidt,1982)

3- كما أن نقص الكربوهيدرات يؤدي إلى إنهاك الشجرة وهذا النقص سببه الحاجة للمغنزيوم والكالسيوم .(Lavon et al.1995)

ما تقدم يدل على أهمية العلاقة (C/N) بحيث تكون في حدود تسمح بالنمو والإثمار الجيد وهذا يتحقق من خلال مراعاة التغذية الجيدة وعمليات الخدمة المثالية فمثلاً : التقليم الزائد يؤدي إلى قلة الكربوهيدرات وزيادة نسبة النتروجين مما يؤدي إلى النمو الخضري الزائد على حساب الإثمار، كما أن الثمار ستكون ذات قشرة سميكة وبالتالي رداءة في النوعية والجودة مما يجعل التسميد الآزوتي والتقليم عمليتان متواكبتان يجب القيام بهما وفق مستويات متوافقة. والتقليم يؤدي إلى تقليل المحصول وهذا يتوقف على حجم المجموع الخضري المزال ولهذا فإن التقليم المعتدل ضرورياً لضمان توزيع حمل الشجرة بصورة جيدة بين سنة وأخرى (Tucker et al.1994) .

أشارت دراسات كثيرة إلى الدور الكبير الذي تلعبه الهرمونات النباتية في مختلف العمليات الحيوية والفسيولوجية عند شجرة الحمضيات وخاصة فيما يتعلق بالإثمار ومراحله المختلفة من تمايز البراعم وصولاً إلى مرحلة نضج الثمرة. فقد قارنت إحدى الدراسات التغيرات في تركيز حمض الجبرلين (GA) وحمض الأبسيسيك وتأثير ذلك في نمو وإثمار صنفي البرتقال Shamoti and Valencia في ظروف من درجات الحرارة العالية /إجهاد / بدءاً من الإزهار وحتى 40 -55يوماً من مرحلة الزهرة الكاملة، حيث لوحظ نقصاً كبيراً في تركيز حمض الجبرلين ومستوى ثابت من حمض الأبسيسيك، رافق ذلك السقوط المبكر للثمار (Hofman,1988) . ويعود سبب سقوط الثمار المبكر إلى انخفاض نسبة حمض الجبرلين مقارنة بحمض الأبسيسيك الذي يعتبر مانعاً للنمو، وهذا التأثير كان أكبر في الثمار المحمولة على الوحدات الإثمارية غير المورقة مقارنة بالثمار المحاطة بالأوراق /حتى قبل الإجهاد / وهذا يعني نسبة (GA) أقل (Emer ,1989). كما أشارت إحدى الدراسات إلى أن معاملة أشجار الحمضيات قبل الإزهار بـ (GA3) / مرحلة التمايز الزهري / قد أدت إلى انخفاض في نسبة الإزهار (تحول البرعم إلى برعم خضري) بنسبة كبيرة (81%) .(Sanches et al . 2002)

إن معاملة الأشجار بنفس الهرمون ولكن في فترة الإزهار أدى إلى زيادة في عدد الثمار لكن مع انخفاض في حجمها (Greenberg et al 2002). كما أشارت بعض الدراسات إلى أثر عملية التحليق في النمو والإثمار للأشجار المنفذ عليها هذه العملية، (عملية التحليق عبارة عن إجراء جرح صغير على شكل حلقة في لحاء قاعدة الفرع ولكن ينصح عند إجراء عملية التحليق في الأشجار أن تتم على الأفرع الجانبية وليس الرئيسية و بإجراء جرح وليس إزالة اللحاء بحيث يلتئم الجرح خلال 3-4 أسابيع) وهذه العملية تؤدي إلى حجز المواد الكربوهيدراتية في الجزء المحلق الذي يحمل الثمار فيزيد من مقدرته على الحمل (Goldschmidt et al ,1985). يمكن عَدُّ هذه العملية حلاً لإعطاء الوحدات الإثمارية حاجتها من الكربوهيدرات فالاحتياطي منها في المجموع الخضري له دوراً هاماً (Shimizu et al,1978) وبصورة خاصة إذا علمنا أن الإزهار يحصل عند عتبة معينة من الكربوهيدرات لذلك فالتحليق مهم للوصول إلى تلك العتبة.

.(Goldschmidt et al ., 1985; Garcia-luis et al .,1995; Garcia- luis et al, 1988)

أهمية البحث و أهدافه:

ظاهرة المعاومة (Alternate bearing) هي تبادل حمل الأشجار للثمار من عام لآخر، والأشجار التي تميل للمعاومة يكون فيها التوازن بين النمو الخضري والنمو الثمري مختلاً حيث تزهر الأشجار في أحد الأعوام بغزارة وتعطي إنتاجاً عالياً وفي العام التالي يكون الإنتاج قليلاً أو معدوماً ويؤدي ذلك لزيادة النمو الخضري، ومن المعتقد بأن حدوث المعاومة يعود لاستنزاف المواد الغذائية الإحتياطية (كربوهيدرات، بروتينات، عناصر معدنية) من قبل الثمار في سنة الحمل الغزير فتحتاج الأشجار لعام كامل لاسترجاع ما فقدته واستعادة قوتها ونشاطها من جديد فتعطي محصولاً أعظمياً في العام التالي وهكذا يتأرجح الإنتاج بين عام وآخر. وهناك أثر للمحصول الذي تحمله الشجرة في سنة ما في نموها وإزهارها في السنة التالية وخاصة في الأصناف التي تظهر عادة عدم انتظام الحمل كالبرتقال اليافاوي و الفالنسيا و اليوسفي الكليمانتين واليوسفي البلدي والمعروف أن إزالة جزء من الأزهار (خف الأزهار) في سنة الحمل الغزير يزيد من المحصول في السنة التالية ولكن هذه المعاملة مكلفة وربما لا ينتج عنها ربح كبير وخصوصاً إذا كان نصف الأشجار في البستان في سنة ما في حالة حمل غزير والنصف الآخر في سنة الحمل الخفيف .

والحال نفسه مع عملية خف الثمار إلا أنها أقل صعوبة، كما أنها أظهرت إيجابية وخاصة أن الخف سيشمل الثمار غير المرغوبة. وبينت الأبحاث أن هذه العملية تعطي أفضل النتائج عندما تجرى في موعد متأخر أي في شهر تشرين أول (Chiou, 2002).

وتلعب ظاهرة المعاومة دوراً كبيراً في نوعية الثمار للأشجار المعاومة حيث تتدنى نوعية الثمار في سنة الحمل الغزير، كما ينخفض الإنتاج في سنة الحمل الخفيف الأمر الذي يؤدي إلى عدم توازن الدخل الإقتصادي للبستان والذي ينعكس سلباً على المزارعين وخاصةً إذا رافقت سنة الحمل الغزير أسعاراً تسويقية منخفضة . ويمكن القول مما سبق بأن أهداف البحث تتجلى في درجة تأثير كل من العمليات المطبقة في التجربة على التخفيف من ظاهرة عدم انتظام الحمل و آلية تأثيرها وهي :

1. أثر التسميد المعدني بطريقة الرش على المجموع الخضري بوصفها عملية متممة للتسميد عن طريق التربة.
2. أثر إجراء التقليم /بنسبة 20–25% من نموات السنة الماضية/ بالمقارنة مع التقليم العادي المتبع في بساتين الحمضيات .
3. مدى تأثير رش الأشجار في فترة تكشف وتمايز البراعم بمحلول حمض الجبريلين في سنة الحمل الغزير المتوقعة وفي فترة الإزهار (عند تفتح 70% من الأزهار) في سنة الحمل الخفيف في كمية المحصول.
4. تأثير عملية التحليق في المحصول وجودته في سنة الحمل الخفيف.

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث خلال الموسمين (2007-2008) في قرية سنجوان التابعة لمحافظة اللاذقية في بستان مساحته 7 دونمات على ارتفاع 15 م عن مستوى سطح البحر حيث تم اختيار صنف اليوسفي الكليمانتين لميله للمعاومة كأساس لهذه الدراسة وقد تم تحليل تربة البستان في محطة بحوث الهنادي التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية وكانت نتيجة التحليل هي كما موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (1) المواصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة بستان التجربة

التحليل	PH	EC ميليموز/سم	غرام / 100 غرام تربة			الآزوت PPM	الفوسفور PPM	البوتاس PPM	رمل %	سلت %	طين %
			كربونات	الكلس	المادة						

العمق			الكالسيوم	الفعال	العضوية					
30 سم	7.85	2.37	47.2	20	1.92	18	25	390	25	34	41
60 سم	7.73	3.39	43.2	20	0.96	19	5	155	20	38	42

وتم تحديد أشجار الشاهد وتحديد حالته الإثمارية (هل هو في سنة حمل خفيف أم سنة حمل غزير) و تم تحديد أشجار كل معاملة من المعاملات.

1- الخدمات المقدمة للبستان خلال فترة التجربة كالآتي:

1-1- التسميد:

أ- التسميد العضوي: يتم تسميد البستان بالسماد العضوي كل ثلاث سنوات مرة واحدة في شهر تشرين الثاني و بمعدل 20-30 كغ للشجرة الواحدة من السماد العضوي المتخمر الناتج عن مزارع الأبقار.

ب- التسميد المعدني: يضاف للأشجار السماد الآزوتي والفوسفوري والبوتاسي وفق الكميات والمواعيد التالية:

- 3/4 كغ من السماد البوتاسي(سلفات البوتاسيوم 50 %) والفوسفوري (سوبر فوسفات ثلاثي 46 %) للشجرة في الفترة الواقعة ما بين كانون أول وكانون ثاني.
- 1 كغ نترات الأمونيوم 33.5 % في شهر شباط .
- 1/2 كغ نترات الأمونيوم 33.5 % في شهر أيار.

وباقي الكميات من العناصر تضاف على شكل سماد ذواب بحيث تم إضافة 2-3 دفعات من السماد الذواب المتوازن (18-18-18)% مع السقاية وبفاصل سقاية دون تسميد وكمية كل دفعة 200 غ ، وثم إضافة 2-3 دفعات من السماد الذواب عالي البوتاس (42-4-13)% وبنفس كمية المتوازن وبفاصل سقاية أيضاً دون تسميد.

1-2- الري: يتم ري أشجار البستان سطحياً بالجور الدائرية بمعدل سقاية كل 15 يوم و ذلك طيلة فترة انحباس الأمطار.

1-3- التقليم: يتم تقليم الأفرع المتزاحمة والمريضة والمتدلية والصواريخ المائية.

1-4- المكافحة: تم رش الزيت الصيفي في أيار لمكافحة الحشرات القشرية ومبيد فطري في أيلول، كما تم القضاء على الأعشاب الموجودة من خلال استخدام مبيد أعشاب جهازي في بداية الربيع.

2- المادة النباتية:

أشجار بعمر22 سنة لصنف اليوسفي الكليمانتين (Citrus reticulate var Clementin , Blanco) وهو صنف مبكر إلى متوسط النضج قابل للتخزين والشحن له ميل للمعاومة و الأصل المطعم عليه هو الزفير و الأشجار مزروعة على مسافات 5 × 5 م

3- المعاملات:

تم اختيار المعاملات الآتية لمعرفة تأثيرها على ظاهرة المعاومة :

أ-المعاملة الأولى: تقليم الأشجار (إزالة 20-25 % من نموات السنة الماضية) ومقارنتها مع حالة التقليم العادي المتبع في البستان وتم تنفيذ هذه المعاملة على أشجار وهي في سنة الحمل الغزير.

ب– المعاملة الثانية: استخدام طريقة التسميد بالرش على المجموع الخضري كعملية متممة لطريقة التسميد عن طريق التربة على أشجار وهي في سنة الحمل الغزير من أجل عدم استنفاذ المواد الغذائية بسبب الإنتاج الغزير وتم استخدام سماد متوازن من الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم بنسبة %(20-20-20). تم إجراء رشتين الأولى بعد العقد والثانية بعد الأولى بـ 30 يوماً وبتركيز 2غ/ل.

ج–المعاملة الثالثة: الرش لمرة واحدة بمحلول حمض الجبرلين بتركيز(25 ppm) في مرحلة الإزهار الأعظمي (عند تفتح 70% من الأزهار) وذلك لزيادة نسبة العقد في سنة الحمل الخفيف، وتم الرش مرتين بفاصل 20 يوماً وبذات التركيز من الحمض في الفترة الواقعة بين منتصف كانون الأول ومنتصف كانون الثاني (فترة التمايز البرعمي) لدفع الأشجار المعاملة نحو النمو الخضري على حساب الإثمار في سنة الحمل الغزير وتم مراقبة تأثير هذه المعاملة من خلال تحديد أربعة أفرع من الدرجة الرابعة (فرع من كل جهة من الشجرة) وتم دراسة النموات الآتية:

1–نموات خضرية.

2–نموات خضرية في قمتها زهرة.

3– نورة زهرية.

حيث تم حساب النسبة المئوية لكل نمو من إجمالي النموات وحساب نسبة عقد الأزهار والمقارنة مع الشاهد.

د– المعاملة الرابعة: إجراء التحليق على الأفرع الثانوية للأشجار وهي في سنة الحمل الخفيف لزيادة الإثمار نتيجة زيادة نسبة المواد الغذائية فوق منطقة التحليق وتم ذلك عند تفتح 70 % من الأزهار ومن ثم تكرار العملية بعد 3-4 أسابيع وفوق منطقة التحليق الأول وتم تطبيق هذه المعاملة على فرع واحد من الدرجة الثالثة في كل جهة من جهات الشجرة الأربعة.

هـ– الشاهد: أشجار الشاهد تمثل حالة الأشجار العامة في بستان التجربة من حيث التسميد والتقليم والري وكافة عمليات الخدمة مع وجود ظاهرة المعاومة عندها كما سيكون في كل عام شاهد يمثل سنة الحمل الغزير (شاهد ON) وشاهد يمثل سنة الحمل الخفيف (شاهد OFF) وتم تحديد المعاملات حسب حالة الشجرة (حمل غزير أم حمل خفيف).

وبالتالي يكون عدد الأشجار = عدد المعاملات × عدد المكررات × عدد الأشجار في كل مكرر وهذا يعني:

6 × 3 × 1 = 18 شجرة .

وصممت التجربة بطريقة العشوائية الكاملة وتم تحليل النتائج باستخدام البرنامج SPSS وقدرت قيمة LSD5% لمقارنة المتوسطات وذلك باستخدام اختبار ANOVA .

وعند الجني(في أواخر تشرين الأول من كل موسم) تم وزن إنتاج كل مكرر وحساب حجم الأشجار وفق المعادلة $V= 2/3\ \pi r^2h$ مكان مايأتي:

V: حجم التاج ويساوي حجم أسطوانة.

r: نصف قطر التاج والذي هو متوسط قطرين متعامدين للتاج.

h: ارتفاع التاج وهي المسافة بين أعلى نقطة وأدنى نقطة للتاج.

وتم تقدير الإنتاج بالكيلو غرام في المتر المكعب من تاج الشجرة بعد حساب وزن الثمار وحجم الشجرة. ثم أُخذت عينة عشوائية مؤلفة من عشرة ثمار من تاج الشجرة ومن كل مكرر على حدى وتم القيام بالاختبارات الآتية:

أ- المواصفات الفيزيائية للثمار:

قطر الثمرة (سم)، إرتفاع الثمرة (سم)، سماكة القشرة (مم)، حجم الثمرة بالإزاحة (سم٣)، النسبة المئوية للعصير حجماً، وزن الثمرة (غ) .

ب-التركيب الكيميائي للثمرة:

- تقدير حمض الأسكوربيك (فيتامين C)، (مغ/100 مل عصير) بإتباع طريقة المعايرة بصبغة (2، 6 ثنائي كلورو فينول أندوفينول) (AOAC,1990عن حيدر، 2004).

- تقدير النسبة المئوية للحموضة الكلية (TA%) على أساس الحمض السائد هو حمض الستريك (RUCK, J .A. 1969عن حيدر، 2004) .

- تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة (TSS%) وذلك بواسطة جهاز الرفراكتومتر Abbe RL3 .

النتائج والمناقشة:

أولاً : الإنتاج:

تم حساب الإنتاج مقدراً بالكغ/م3 وخلال عامي الدراسة ومقارنة النتائج مع الشاهد المناسب حسب حالة الشجرة من ناحية الإنتاج (حمل خفيف أم حمل غزير) وكانت النتائج على الشكل الآتي:

أ – الموسم الأول (2007) .

الجدول رقم (2): تأثير بعض المعاملات في إنتاجية الأشجار للصنف يوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

المعاملة	الإنتاج (كغ/م3)
شاهد	4.39 a
سماد ورقي متوازن	3.90a
التقليم	3.31a
LSD5%	1.17

* المتوسطات التي تحمل نفس الرمز لا يوجد بينها فروق معنوية.

الجدول رقم (3) : تأثير بعض المعاملات في إنتاجية الأشجار للصنف يوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

المعاملة	الإنتاج (كغ/م3)
شاهد	1.55a
تحليق الأغصان	2.46a

الرش بحمض الجبرلين	2.69a
LSD5%	1.47

* المتوسطات التي تحمل نفس الرمز لا يوجد بينها فروق معنوية.

يتبين من النتائج المعروضة في الجدول (2) أن معاملة التسميد الورقي ومعاملة التقليم أدت إلى خفض الإنتاج مقارنة مع الشاهد مع العلم أن هذا الانخفاض لم يكن معنوياً. والغاية من هاتين المعاملتين تأمين مصدر غذائي جيد تعتمد عليه الأشجار في بناء المواد الغذائية الضرورية للنمو والإنتاج وتحسين جودة الثمار وتأمين الوحدات الإثمارية للموسم التالي من خلال خلق التوازن الفيزيولوجي بين النمو والإثمار. كما أدت معاملة تحليق الأغصان ومعاملة الرش بحمض الجبرلين على الأزهار إلى زيادة الإنتاج في سنة الحمل الخفيف مقارنة مع الشاهد (جدول 3) ، ولكن بدون فروق معنوية بين كافة المعاملات.

ب – الموسم الثاني (2008) .

أظهرت النتائج المعروضة في الجدول رقم (4) أن معاملتي التسميد الورقي المتوازن والتقليم زادت من الإنتاج في الموسم (2008) وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد وبدون فروق معنوية بين المعاملتين.

الجدول رقم (4) : تأثير بعض المعاملات في إنتاجية الأشجار للصنف يوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

المعاملة	الإنتاج (كغ/م3)
شاهد	1.13a
سماد ورقي متوازن	3.33b
التقليم	3.40b
LSD5%	1.75

* المتوسطات التي تحمل نفس الرمز لا يوجد بينها فروق معنوية.

أما بالنسبة لعملية تحليق الأغصان فقد بينت النتائج انخفاضاً في الإنتاج مقارنة مع الشاهد وبدون فروق معنوية، في حين أدى الرش بحمض الجبرلين إلى زيادة في الإنتاج مقارنة مع الشاهد وبدون فروق معنوية، بينما تفوقت معاملة الرش بحمض الجبرلين على معاملة تحليق الأغصان. جدول رقم (5)

الجدول رقم (5) تأثير بعض المعاملات في إنتاجية الأشجار للصنف يوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

المعاملة	الإنتاج (كغ/م3)
شاهد	6.81ac
تحليق الأغصان	4.87ba
الرش بحمض الجبرلين	8.04c
LSD5%	2.5

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

مما سبق يمكن القول بأن جميع المعاملات أعطت تغيراً في الإنتاج بالاتجاه الإيجابي عدا معاملة الرش بحمض الجبرلين في العام الثاني في مرحلة التمايز، حيث زادت الإنتاج بدلاً من تخفيضه مما زاد الفرق بين الموسمين وهذا ما يزيد المعاومة بدلاً من تخفيض حدتها.

ثانياً: المواصفات الفيزيائية للثمار .

تم دراسة تأثير المعاملات المختلفة في المواصفات الفيزيائية للثمار خلال عامي الدراسة مقارنة مع الشاهد حسب حالة الشجرة من حيث الإنتاج (حمل خفيف – حمل غزير) وكانت النتائج على النحو الآتي:

أ – الموسم الأول (2007) .

الجدول رقم (6) : تأثير بعض المعاملات في المواصفات الفيزيائية لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

الصفة / المعاملة	قطر الثمرة (سم)	ارتفاع الثمرة (سم)	سماكة القشرة (مم)	حجم الثمرة (سم3)	حجم العصير (%)	متوسط وزن الثمرة (غ)
شاهد	5.15a	4.37a	3.92a	68.33a	32.69a	60.50a
سماد ورقي متوازن	5.24a	4.44a	3.66ba	72.0a	32.54a	62.83a
التقليم	5.30a	4.50a	3.40bc	75.0a	33.65a	65.0a
LSD5%	0.34	0.42	0.34	10.47	3.01	9.25

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

نلاحظ من الجدول (6) زيادة قيم كل من المواصفات المتعلقة بـ(قطر الثمرة– ارتفاع الثمرة – حجم الثمرة بالإزاحة – متوسط وزن الثمرة) عند معاملة التسميد الورقي والتقليم مقارنة مع الشاهد، وبدون فروق معنوية بين كافة المعاملات، وترافقت هذه الزيادة مع انخفاض في كمية الإنتاج. أما بالنسبة لصفة سماكة القشرة فكانت أقل في المعاملتين مقارنة مع الشاهد، حيث تفوق الشاهد معنوياً على معاملة التقليم بينما لم يتفوق على معاملة التسميد الورقي المتوازن. كما أنه لم توجد فروقاً معنوية بين النسبة المئوية لحجم العصير للمعاملات كافة. جدول (6).

عند تطبيق معاملة تحليق الأغصان انخفضت قيم كل من الصفات (قطر الثمرة – ارتفاعها – حجمها بطريقة الإزاحة – متوسط وزنها) ولكن بدون فروق معنوية بينها وبين الشاهد، وبالعكس ازدادت هذه القيم عند معاملة الرش بحمض الجبرلين. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً فقط في صفة قطر الثمرة مقارنة مع الشاهد ومع معاملة تحليق الأغصان. بينما ازدادت سماكة القشرة عند معاملة تحليق الأغصان وانخفضت عند معاملة الرش بحمض الجبرلين ودون فروق معنوية في كلتا المعاملتين مقارنة مع الشاهد مع العلم أن الإنتاج قد ازداد عند المعاملتين مقارنة مع الشاهد .

وفيما يتعلق بالنسبة المئوية لحجم العصير عند نفس المعاملتين فقد ازدادت هذه النسبة وكانت الزيادة أكبر عند معاملة الرش بحمض الجبرلين ودون فروق معنوية مقارنة مع الشاهد وفيما بين المعاملتين كما بينت نتائج التحليل الإحصائي. جدول (7).

الجدول رقم (7) : تأثير بعض المعاملات في المواصفات الفيزيائية لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

الصفة / المعاملة	قطر الثمرة (سم)	ارتفاع الثمرة (سم)	سماكة القشرة (مم)	حجم الثمرة (سم3)	حجم العصير (%)	متوسط وزن الثمرة (غ)
شاهد	5.12a	4.59a	3.53a	80.0a	31.84a	70.0a

تحليق الأغصان	5.11a	4.38a	3.74a	68.17a	34.16a	60.33a
الرش بحمض الجبرلين	5.75b	4.65a	3.33a	87.67a	38.26a	79.83a
LSD5%	0.55	0.59	0.65	32.40	6.53	27.30

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

ب – الموسم الثاني (2008).

يتضح من النتائج المعروضة في الجدول (8) ازدياد قيم كل من المواصفات (قطر الثمرة – ارتفاعها – حجمها – متوسط وزنها – النسبة المئوية لحجم العصير) عند معاملة تحليق الأغصان ومعاملة الرش بحمض الجبرلين مقارنة مع الشاهد (بالتوافق مع انخفاض الإنتاج في المعاملة الأولى وارتفاعه في الثانية) وأعطت معاملة الرش بحمض الجبرلين أعلى القيم وكانت الفروق معنوية بالنسبة لقطر الثمرة ومتوسط وزن الثمرة بالمقارنة مع الشاهد وفيما بين المعاملتين. وكذلك كانت الفروق معنوية بالنسبة لارتفاع الثمرة بين المعاملتين المذكورتين وبين الشاهد ودون فروق معنوية فيما بين المعاملتين. وبالنسبة لصفة حجم الثمرة بالإزاحة أعطت معاملة الرش بحمض الجبرلين فرقاً معنوياً مقارنة مع الشاهد ولم تكن هناك فروق معنوية فيما يتعلق بالنسبة المئوية لحجم العصير عند نفس المعاملتين.

أما فيما يتعلق بسماكة القشرة فقد انخفضت عند المعاملتين السابقتين مقارنة مع الشاهد وكان أقلها عند معاملة تحليق الأغصان (2.9 مم) ودون فروق معنوية.

الجدول رقم (8): تأثير بعض المعاملات في المواصفات الفيزيائية لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

الصفة / المعاملة	قطر الثمرة (سم)	ارتفاع الثمرة (سم)	سماكة القشرة (مم)	حجم الثمرة (سم3)	حجم العصير (%)	متوسط وزن الثمرة (غ)
شاهد	4.91a	4.25a	3.34a	61.67a	34.65a	54.5a
تحليق الأغصان	5.17b	4.6b	2.9a	69.5ab	37.31a	62.67b
الرش بحمض الجبرلين	5.4c	4.72b	3.22a	76.67b	38.04a	69.67c
LSD5%	0.23	0.31	0.7	12.1	10.71	3.94

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

أدت معاملة التسميد الورقي المتوازن إلى زيادة في قطر الثمرة وارتفاعها وحجمها والنسبة المئوية لحجم عصيرها ومتوسط وزنها مقارنة مع الشاهد ولكن بفروق معنوية فقط في حجم الثمرة ومتوسط وزنها، وقد انخفضت سماكة القشرة مقارنة مع الشاهد بدون فروق معنوية وهذه التغيرات ترافقت مع زيادة الإنتاج . جدول (9).

كانت قيم كل من قطر الثمرة وحجمها بالإزاحة و متوسط وزنها أقلها في معاملة التقليم مقارنة مع الشاهد، بينما أعطت قيماً أعلى في بقية الصفات (الإرتفاع – سماكة القشرة – النسبة المئوية لحجم العصير) ودون فروق معنوية في الحالتين، وهذه التغيرات في الصفات ترافقت أيضاً مع زيادة الإنتاج. جدول (9). وعند المقارنة بين معاملتي

التسميد الورقي والتقليم تبين من نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاً معنويةً فقط في صفة حجم الثمرة ومتوسط وزنها حيث تفوقت معاملة التسميد على معاملة التقليم.

الجدول رقم (9): تأثير بعض المعاملات في المواصفات الفيزيائية لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

الصفة / المعاملة	قطر الثمرة (سم)	إرتفاع الثمرة (سم)	سماكة القشرة (مم)	حجم الثمرة (سم3)	حجم العصير (%)	متوسط وزن الثمرة (غ)
شاهد	5.56a	4.82a	2.93a	95.36a	32.7a	81.3a
سماد ورقي متوازن	5.61a	4.91a	2.84a	122.23b	37.11a	100b
التقليم	5.49a	4.9a	2.95a	81.92a	35.11a	74.77a
LSD5%	1.11	0.95	0.48	15.75	5.16	17.16

* المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسها لا يوجد بينها فروق معنوية.

ثالثاً : الصفات الكيميائية للثمار .

أ – الموسم الأول (2007) .

الجدول رقم (10): تأثير بعض المعاملات في محتوى العصير لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

المادة / المعاملة	فيتامين C (مغ/100مل عصير)	الحموضة(%)	المواد الصلبة الذائبة(%)
شاهد	61.41a	2.29a	18.5a
سماد ورقي متوازن	49.01b	2.68a	18.3a
التقليم	56.14c	2.34a	19.0a
LSD5%	4.03	0.52	1.05

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

يتضح من الجدول (10) انخفاض محتوى الثمار من فيتامين C عند معاملتي التسميد الورقي والتقليم مقارنة بالشاهد حيث كانت أقل قيمة له عند معاملة التسميد الورقي (49.01 مغ)، وتفوق الشاهد على المعاملتين كما تفوقت معاملة التقليم على معاملة التسميد الورقي المتوازن. أما بالنسبة لنسبة الحموضة فقد ارتفعت في معاملتي التسميد الورقي والتقليم مقارنة بالشاهد ولكن بدون فروق معنوية بين المعاملات.

وفيما يخص النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة فقد انخفضت عند معاملة التسميد الورقي وارتفعت عند معاملة التقليم مقارنة مع الشاهد و بدون فروق معنوية.

من النتائج في الجدول (11) نلاحظ ازدياد محتوى الثمار من فيتامين C عند معاملتي تحليق الأغصان والرش بحمض الجبرلين على الأزهار مقارنة مع الشاهد وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الرش بحمض الجبرلين على الشاهد وعلى معاملة تحليق الأغصان. بينما انخفضت النسبة المئوية للحموضة في المعاملتين السابقتين حيث تفوق الشاهد على معاملة الرش بالجبرلين وبفرق معنوي، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بينه وبين معاملة تحليق

الأغصان، كما تفوقت معاملة تحليق الأغصان على معاملة الرش بحمض الجبرلين، كما نلاحظ من الجدول (11) انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة عند نفس المعاملتين السابقتين مقارنة مع الشاهد ودون فروق معنوية.

الجدول رقم (11): تأثير بعض المعاملات في محتوى العصير لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

المادة / المعاملة	فيتامينC (مغ/100مل عصير)	الحموضة(%)	المواد الصلبة الذائبة(%)
شاهد	47.33a	3.19a	20.0a
تحليق الأغصان	49.58a	3.11a	19.5a
الرش بحمض الجبرلين	58.03b	2.53b	19.0a
LSD5%	5.24	0.47	2.52

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

مما سبق نلاحظ أن محتوى الثمار من فيتامين C وعند كل المعاملات يزداد ويتناقص حسب كمية الإنتاج وبنفس الإتجاه (بالمقارنة مع الشاهد) بينما نرى أن نسبة الحموضة تزداد مع انخفاض الإنتاج والعكس صحيح وهذا ينطبق على نسبة المواد الصلبة الذائبة لكن فقط بالنسبة لمعاملتي تحليق الأغصان والرش الهرموني على الأزهار مقارنة مع الشاهد.

ب – الموسم الثاني (2008).

الجدول رقم (12): تأثير بعض المعاملات في محتوى العصير لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الغزير.

المادة / المعاملة	فيتامينC (مغ/100مل عصير)	الحموضة (%)	المواد الصلبة الذائبة(%)
شاهد	51.48a	1.88a	12.1a
تحليق الأغصان	41.39b	2.29b	14.1a
الرش بحمض الجبرلين	29.22c	2.04ab	13a
LSD5%	2.71	0.27	2.05

* المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسها لا يوجد بينها فروق معنوية.

يتضح من الجدول (12) انخفاض محتوى الثمار من فيتامين C عند معاملتي تحليق الأغصان والرش الهرموني مقارنة مع الشاهد وكانت أقل قيمة له عند معاملة الرش بحمض الجبرلين (29.22 مغ) وتفوق الشاهد على المعاملتين كما تفوقت معاملة تحليق الأغصان على معاملة الرش بحمض الجبرلين، بينما ازدادت النسبة المئوية للحموضة في كلتا المعاملتين السابقتين مقارنة مع الشاهد وبفروق معنوية بالنسبة لمعاملة تحليق الأغصان فقط ، وكذلك الأمر ازدادت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة عند نفس المعاملتين لكن دون فرق معنوي بالمقارنة مع الشاهد. ومن الجدول (13) يتضح ازدياد محتوى الثمار من فيتامين C عند معاملتي التسميد الورقي والتقليم بالمقارنة مع الشاهد وهذه الزيادة كانت ذات فرق معنوي عند معاملة التقليم ودون فروق بين المعاملتين .وبالمقابل نرى انخفاض في نسبة الحموضة عند المعاملتين السابقتين وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد ودون فروق بين المعاملتين، وكذلك الأمر انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة عند نفس المعاملتين مقارنة مع الشاهد وكان الفرق معنوياً عند معاملة التقليم وفيما بين المعاملتين.

الجدول رقم (13): تأثير بعض المعاملات في محتوى العصير لثمار صنف اليوسفي كليمانتين في سنة الحمل الخفيف.

المادة / المعاملة	فيتامينC (مغ/100مل عصير)	الحموضة(%)	المواد الصلبة الذائبة (%)
شاهد	32.15a	2.83a	14.5a
سماد ورقي متوازن	35.13ab	2.12b	14.2a
التقليم	37.21b	2.21b	13.1b
LSD5%	3.92	0.36	1.03

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

مما سبق نلاحظ أن محتوى الثمار من فيتامين C عند كل المعاملات بالمقارنة مع الشاهد يواكب الإنتاج وبنفس الإتجاه فيما عدا معاملة الرش بحمض الجبرلين التي أعطت أقل قيمة بالمقارنة مع الشاهد، أما نسبة الحموضة فلم تأخذ اتجاهاً واضحاً بالتوافق مع الإنتاج ونسبة المواد الصلبة الذائبة انخفضت مع ارتفاع الإنتاج و العكس صحيح فيما عدا معاملة الرش بحمض الجبرلين حيث ارتفعت مع ارتفاع الإنتاج.

رابعاً : تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في تمايز البراعم ونسبة العقد.

1- التأثير في تمايز البراعم :

من خلال مراقبة نمو الأفرع المخصصة لهذا الغرض وحساب نسبة كل نمو من إجمالي النموات كانت النتائج التالية:

الجدول رقم (14) : تأثير المعاملة بحمض الجبرلين على تمايز البراعم (2008 - 2009).

نوع النمو / المعاملة	نموات خضرية في قمتها زهرة (%)	نموات خضرية (%)	نورات زهرية (%)
الشاهد	8.04a	1.51a	90.45a
الرش بحمض الجبرلين	34.65b	15.62b	49.73b
LSD5%	22.84	6.83	29.39

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

يتبين من الجدول رقم (14) أثر حمض الجبرلين الواضح على النموات المدروسة إذ إن النموات الخضرية زادت نسبتها بصورة واضحة واضح عند الأشجار المعاملة وبفرق معنوي مقارنة مع الشاهد غير المعامل بحمض الجبرلين وانخفضت نسبة النورات الزهرية بصورة كبيرة وبفرق معنوي مقارنة مع الشاهد نفسه وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها Sanches (2002) و دراسة كل من Goldschmidt و Monseliere (1970) فقد توصلوا إلى أن الرش بمحلول حمض الجبرلين في مرحلة التمايز أدى إلى قلة تكوين الأزهار بسبب نقص في البراعم الزهرية (منع تحول البراعم إلى براعم زهرية) و زيادة النمو الخضري و يمكن تطبيق ذلك في حال توقع حدوث حمل غزير في سنةٍ ما. ولكن على الرغم من الأثر الإيجابي لحمض الجبرلين على تمايز البراعم إلا أن زيادة نسبة العقد أدت إلى زيادة الإنتاج

بدلاً من تخفيضه و السبب يعود إلى زيادة نسبة النموات الخضرية التي في قمتها زهرة والتي تعطي أعلى نسبة عقد للأزهار مقارنة مع باقي النموات .

2-**التأثير في نسبة عقد الأزهار :**

الجدول رقم (15) : تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في نسبة العقد في موسم الحمل الغزير.

المعاملة	العقد(%)	الثمار المتبقية في نهاية التجربة(%)
الشاهد	5.50a	1.62a
الرش بحمض الجبرلين	49.09b	4.83b
LSD5%	16.58	2.02

* المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

تظهر النتائج في الجدول رقم (15) أن نسبة العقد و نسبة الثمار المتبقية ازدادت من خلال الرش بحمض الجبرلين وهذه الزيادة كانت ذات فرق معنوي ويمكن ملاحظة أثر هذه الزيادة من خلال زيادة الإنتاج بالمقارنة مع الشاهد .

الإستنتاجات والتوصيات:

1- أفضل المعاملات بالنسبة للإنتاج معاملة التقليم والتسميد الورقي المتوازن وبالمقارنة بين المعاملتين معاملة التقليم هي الأفضل ودون فرق معنوي بينهما .

2- معاملة تحليق الأغصان والرش بحمض الجبرلين في فترة الأزهار غيرت في كمية الإنتاج بالإتجاه المطلوب لكن ليس بالدرجة الكافية لتحقيق الإنتاج المتوازن بصورة سنوية ويمكن الإستنتاج من خلال معاملة تحليق الأغصان بأن زيادة عدد الأفرع المحلقة قد يفي بالمطلوب.

3- معاملة الرش بحمض الجبرلين في فترة التمايز أعطت نتيجة عكسية حيث زادت من الإنتاج في سنة الإنتاج الغزير وبالتالي يمكن الإستنتاج بأن تنفيذ هذه المعاملة في سنة الإنتاج الخفيف سيؤدي إلى زيادة الإنتاج بالدرجة الناسبة لتخفيف حدة المعاومة .

4- أفضل المعاملات في سنة الإنتاج الخفيف هي الرش بحمض الجبرلين على الأزهار من ناحية الإنتاج والنوعية الجيدة للثمار من ناحية حجم الثمرة و وزنها و سماكة القشرة ومحتواها من فيتامين C ونسبة الحموضة والمواد الصلبة الذائبة .

5- أفضل المعاملات كإنتاج متوازن بين العامين مع مواصفات نوعية جيدة للثمار هي التقليم ويليها معاملة التسميد الورقي المتوازن ثم معاملة تحليق الأغصان .

المراجع:

1. المجموعة الإحصائية السورية، (2006)

2. *إحصائيات منظمة الفاو (FAO,2006) .*

3. حيدر، محمد. دراسة فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في ثمار أهم الحمضيات في الساحل السوري.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، المجلد 26،العدد 1، 2004، 9-25.

4. ASSOCITAION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis (AOAS).* 15th ed, Maryland, U.S.A, 1990.
5. CHIOU, CH.Y. *Effects of fall pruning and fruit thining on the harvest season and yield of calamondin citrus*. Hort . Abst . vol, 72, 2002 ,2219.
6. EMER, Y. *Citrus fruit set: carbohydrate, hormone, and leaf mineral relationships In:* C. J. Wright (ed.), *Manipulation of Flowering*,1989, 233-242.
7. GARCIA-LUIS, A.; FOMES,F.; GUARDIOLA, J.L. *Competition and fruitlet abscission in satsuma mandarin*. Proc. 6th Int. Citrus Congress,1988, 485-496.
8. GARCIA-LUIS, A.; FOMES, F.; SANZ, A.; GUARDIOLA, J.L. *The regulation of flowering and fruit set in Citrus: relationship with carbohydrate levels*. J. Bot, 37,1988, 189-201.
9. GARCIA-LUIS, A.; KANDUSER, M .; GUARDIOLA, J.L. *The influence of fruiting on the bud sprouting and flower induction responses to chilling in Citrus trees*. J. Hortic. Sci, 70,1995, 817-825.
10. GARCIA-LUIS, A.; FOMES, F.; GUARDIOLA, J.L. *Leaf carbohydrates and flower formation in Citrus*. Soc. Hortic. Sci, 120,1995, 222-227..
11. GOLDSHMIDT, E. E.; ASCHKENAZI, N.; HERZANO,Y.; SCHAFFER, A. A.; MONSELISE, S. P. *A role for carbohydrate levels in the control of flowering in citrus*. Sci. Hort, 26, 1985, 159-166.
12. GOLDSHMIDT, E. E.; GOLOMB, A. *The carbohydrate balance of alternate-bearing citrus trees and the significance of reserves for flowering and fruiting*. Soc. Hort. Sci, 107,1982, 206-208.
13. GOLDSHMIDT, E. E.; HARPAZ, A.; GAL, S.; RABBER, D.; GELB, E. *Simulation of fruitlet thinning effects in citrus by a dynamic growth model. Proc*. In!. Soc. Hort. 1, 1992,515-519.
14. HOFMAN, P. J. *Abscisic acid and gibberellins in the fruitlets and leaves of the 'Valencia' orange in relations to fruit growth and retention*. Proc. Int. Soc. Citriculture 1, 1988, 355-362.
15. JONES,W.W.; STEINACKER, M. L. *Seasonal changes in concentration of sugars and starch in leaves and twigs of citrus trees*. Proc. Am. Soc. Hort. Sci, 58,1951, 1-4.
16. LAVON, R.; GOLDSHMIDT, E. E.; SALOMON, R.; FRANK, A. *Effect potassium, magnesium and calcium deficiencies on carbohydrate pools and metabolism in Citrus leaves*. Soc. Hort. Sci, 120, 1995, 54-58.
17. MONSELISE, S. P.; GOLDSHMIDT, E. E. *Alternate bearing in fruit tress*. Hort. Rev 4, 1982, 128-173.
18. RUCK, J.A. *Methods of fruit and vegetable products*. Department of agriculture, British Columbia, Canada,1969, 68-70.
19. RUIZ, R.; GUARDIOLA, J. L. *Carbohydrate and mineral nutrition of orange fmitlets in relation to growth and abscission*. Physiol Plant, 90, 1994, 27-36.
20. SANCHES, F. R.; LEITE, I. C.; CAMARGO, P. R. *The effect of Gibberellic acid (GA3) on blooming and production of the ' Tahiti ' acid lime (citrus Latifolia Tan)* .Hart. Abst. vol, 72, no 8, 2002.
21. SHIMIZU, T.; TORIKATA, H.; TONI, S. *Studies on the effect of crop load on the composition of Satsuma mandarin trees. V. Analysis of production processes of bearing and non-bearing trees based on the carbohydrate economy.* J. Jpn. Soc.

Hort. Sci. 46,1978, 465-478.
22. SMITH, P. *Collapse of 'Murcott' tangerine trees*. J. Am. Soc. Hort. Sci. 101, 1976, 23-25.
23. STEWART, I.; WHEATON, T. A.; REESE, R. L. *'Murcott' collapse due to nutritional deficiencies*. Proc. Fla. State Hort. Soc. 81, 1968, 15-18.
24. TORIKATA, H.; HARA, M.; TONI, S.; SAKIBARA, K. *Studies on the effect of crop load on the composition of Satsuma mandarin trees. I. Diurnal and seasonal fluctuation in osmotic concentration, solute ratio*. soluble solids and moisture content in leaves and stems. J. Jpn. Soc.Hort. Sci, 43, 1974, 15-23.
25. TUCKER, D. P.; WHEATON, T. A.; MURARO, R. P. *citrus tree pruning principles and practices*. University of Florida , Florida cooperative extension serves. Fact sheet HS-1994, 144.