مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

تأثير مواعيد التقليم الصيفي في نمو وإنتاج أشجار التفاح صنف 'Golden delicious'

الدكتور علي ديب*
الدكتور سليمان سليمان**
شوكت عبيدو***

(تاريخ الإيداع 8 / 1 / 2012. قبل للنشر في 18 / 4 / 2012)

□ ملخّص □

تمّت الدّراسة في عام 2011 م على أشجار تفاح بعمر 15 سنة من صنف 'Golden Delicious'، وشملت أربع معاملات: معاملة حزيران (تقليم شتويّ في شهر شباط + تقليم صيفيّ في أوّل حزيران)، معاملة تمّوز(تقليم شتويّ في شهر شباط + تقليم صيفيّ في أوّل تمّوز)، معاملة آب(تقليم شتويّ في شهر شباط + تقليم صيفيّ في أوّل آب)، والشّاهد (تقليم شتويّ في شهر شباط فقط)، وثلاثة مكرّرات لكلّ معاملةٍ، إذ بلغ عدد الأشجار 24 شجرة.

بيّنت النّتائج ما يلي:

- أثّر التّقليم الصّيفيّ بشكلٍ واضحٍ في زيادة قطر الثّمرة إذ بلغ 6.62 سم في معاملة حزيران الّتي تفوّقت معنويّاً على معاملة الشّاهد (تقليم شتويّ فقط) الّذي بلغ عندها قطر الثّمرة 6.30 سم، وزاد قطر الثّمرة في معاملة حزيران بنسبة (11.25%) مقارنةً مع الشّاهد، وهذا يزيد من حجم الثّمرة وبالتّالي تحسين نوعيّتها التّسويقيّة.
- لم يؤثّر التّقليم الصّيفيّ في طول الطّرود الخضريّة الحديثة.
- أدّى التّقليم الصّيفيّ إلى انخفاضٍ معنويٍّ للإنتاج في معاملات التّقليم الصّيفيّ الثّلاث مقارنةً مع الشّاهد، خاصّةً في معاملة حزيران حيث بلغ (21.3 كغ/شجرة) مقارنةً مع الشّاهد (91 كغ/شجرة).
- أثّر التّقليم الصّيفيّ بشكلٍ واضحٍ في وزن الثّمرة، وتفوّقت معاملة حزيران معنويّاً على بقيّة المعاملات إذ بلغ عندها متوسّط وزن الثّمرة (160.1غ) مقارنةً مع الشّاهد (118.4غ).
- قلّلت معاملات التّقليم الصّيفيّ الثّلاث معنويّاً من عدد الثّمار، وسجّلت معاملة حزيران أقلّ عددٍ من الثّمار (133 ثمرة/شجرة) مقارنةً مع الشّاهد (768 ثمرة/شجرة)، وبلغت نسبة الانخفاض (38.54-82.68%)، إلّا أنّ معاملتي حزيران وتمّوز زادتا معنويّاً من عدد ثمار الدّرجة الأولى والممتازة على التّوالي.
- أثّر التّقليم الصّيفيّ إيجاباً في نوعيّة الثّمار إذ تفوّقت معاملة حزيران معنويّاً في محتوى الثّمار من السّكريّات الكلّيّة(%T.S.S) ومن (%T.S.S) على بقيّة المعاملات، كما قلّلت معاملتا حزيران وآب معنويّاً من محتوى الثّمار من الحموضة الكلّيّة (%T.A)، كما ازداد معامل نضج الثّمار في هاتين المعاملتين معنويّاً مقارنةً مع بقيّة المعاملات، كما خفّض التّقليم الصّيفيّ بمعاملاته الثّلاث معنويّاً من محتوى الثّمار من فيتامين C مقارنةً مع الشّاهد، إلّا أنّه لم يكن له تأثيراً معنويّاً في قيم PH للثّمار.

الكلمات المفتاحية: تفاح، غولدن ديليشيس، تقليم صيفي، نمو خضري، تطور الثمار.

* أستاذ- قسم البساتين كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
** أستاذ مساعد- قسم البساتين كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
*** طالب ماجستير- قسم البساتين كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

THE EFFECT OF SUMMER PRUNING TIMES ON THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF APPLE TREES (GOLDEN DELICIOUS)

Dr. Ali Deeb[*]
Dr. Soliman Soliman[**]
Shawkat Obaydo[***]

(Received 8 / 1 / 2012. Accepted 18 / 4 /2012)

□ ABSTRACT □

This study was carried out at the Center of Kasab Commission for Scientific Agriculture Research in Lattakia during 2011 growing season on fifteen years old apple tree Golden delicious planted in distance of 5x5 meters to study the effect of summer pruning on vegetative growth, yield and fruit quality.

The study consists of four treatments: the first: (dormant pruning in February + summer pruning in 1 June, the second: (dormant pruning in February + summer pruning in 1 July, the third: (dormant pruning in February + summer pruning in 1 August, the fourth: (dormant pruning in February as a control with three replicates for each treatment and results showed that

- Fruit diameter was effected clearly by summer pruning. June treatment was better than the control treatment. It was by (6.62 c.m) compared to (6.30 c.m) for the control treatment. Summer pruning caused increasing of Fruit diameter in June treatment about (11.25%) in the control treatment, which raised fruit size and improved the quality of fruit.
- Summer pruning had no clear effect on vegetative growth (the length of new shoots).
- Yield was decreased by summer pruning , especially in 1June treatment (21.3 kg) per a tree compared to (91 kg) per a tree for the control treatment.
- The weight of fruit was effected clearly by summer pruning. June treatment was better than the control treatment. It was increased (160.1g) compared to (118.4g) for the control treatment.
- The number of fruit was decreased in summer pruning treatments, June treatment has the lowest by (133 fruit) per a tree compared to (768 fruit) per a tree for the control treatment. Summer pruning caused decreasing of fruits number per a tree about (38.54-82.68%) in the control treatment, but the number of excellent and first degree of fruits was increased in July and June treatments respectively.
- Summer pruning had positive effects in the quality of fruit. (T.S.S%) and (total sugar%) were increased in June treatment compared to other treatment, but (T.A%) was decreased in June and August treatments, so The coefficient of maturity was increased in June and August treatments compared to other treatment, also (V.C) was decreased in summer pruning treatments which had no clear effect on (PH).

Key words: Apple, Golden delicious, summer pruning, Vegetative growth, Fruit development

[*] **Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Associate Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
[***] **postgraduate Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة

انطلاقاً من أهمية ثمار التفاح وازدياد الطلب عليها فقد شهدت زراعته تطوراً وازدهاراً ملحوظين بعد الحرب العالمية الثانية، رافق ذلك دراسات وأبحاث عديدة من قبل المختصين بهذا المجال بغية تحسين الإنتاج كماً ونوعاً.

تشير الدراسات إلى أن الموطن الأصلي للتفاح هو السفوح الشمالية الغربية لجبال الهيميلايا والمناطق الجنوبية من القوقاز وشواطئ بحر قزوين ومن هذه المناطق انطلقت زراعته لتنتشر في أوروبا الشرقية وروسيا ثم أوروبا الغربية ووصلت إلى لبنان وسوريا ومصر وفلسطين بعد الحرب العالمية الثانية.

يزرع التفاح حالياً في معظم أنحاء العالم وخصوصاً في المناطق المعتدلة، أشهر الدول المنتجة له: الصين الولايات المتحدة، إيران، تركيا وروسيا الاتحادية (دواي وآخرون، 2011).

يتبع التفاح Malus domestica، الفصيلة الوردية Rosaceae، تحت الفصيلة التفاحية Pomoideae جنس Malus.

تعتبر ثمار التّفاح ذات قيمةٍ غذائيّةٍ عاليةٍ لاحتوائها على العناصر الأساسيّة بالإضافة للفيتامينات والأنزيمات تتغيّر هذه المكونات بحسب الصّنف ومنطقة الزّراعة والعوامل البيئيّة السّائدة وعمليّات الخدمة الزّراعيّة والجدول (1) يوضح التّركيب الكيميائيّ لثمار التّفاح.

جدول (1) التركيب الكيميائي لثمار التفاح على أساس الوزن الرطب في 100 غ (Buchter, 2000)

ماء	%85	فيتامين C	2–35 ملغ
طاقة	55 كيلو كالوري	فيتامين B1	0.04 ملغ
كربوهيدرات	%15	فيتامين B2	0.03 ملغ
سكريات	10–12 ملغ	فيتامين B3	0.01–0.05 ملغ
أحماض عضوية	4–5 غ/ليتر	فيتامين B5	0.3 ملغ
بروتينات	%0.3	فيتامين B6	0.1 ملغ
كالسيوم	8 ملغ	E	0.5 ملغ
منغنيز	5 ملغ	H	0.0035 ملغ
مغنزيوم	0.03–0.1 ملغ	فوسفور	13 ملغ
بوتاسيوم	140 ملغ	حديد	0.4 ملغ
سلكون	0.1–0.2 ملغ	توتياء	0.02–0.07 ملغ
كلور	1–5 ملغ	نحاس	0.02–0.07 ملغ
بكتين	0.1–1.5 غ	كبريت	2–6 ملغ
حمض الفوليك	0.008 ملغ	بور	0.2–0.3 ملغ
دهون	%0.4	فلور	0.005–0.01 ملغ
مولبيدنوم	0.0002–0.001 ملغ	يود	0.001–0.002 ملغ
ألياف خام	%1	بولي فينول	0.1–1.1 غ

تنتشر زراعة التفاح في معظم المحافظات السورية وتتركز زراعته في المناطق الجبلية على ارتفاع يزيد عن 600 م، يفضل الجو المعتدل البارد الذي لا تتجاوز فيه درجة الحرارة 27 مْ صيفاً.

تطورت زراعة التفاح في سوريا في السنوات الأخيرة والجدول(2) يبين مساحة وإنتاج وعدد أشجار التفاح على مستوى القطر وفي محافظة اللاذقية لعام 2010.

جدول (2) مساحة وإنتاج وعدد أشجار التفاح على مستوى القطر وفي محافظة اللاذقية لعام 2010 (المجموعة الإحصائية، 2010)

	المساحة	عدد الأشجار		الإنتاج
		الكلي	المثمر منها	
سوريا	49918	15078.70	11479.10	360978
اللاذقية	4340	1694	1395.36	46649

المساحة: هكتار العدد: ألف الإنتاج: طن

على الرغم من أهمية ودور التقليم الصيفي الذي تؤكده العديد من الأبحاث في تحسين نوعية الثمار، فإن القليل من المزارعين في القطر العربي السوري يقومون بإجرائه إما لانشغالهم بأعمال زراعية أخرى أو لعدم معرفتهم بأهميته وهذا ما نتوخاه من بحثنا هذا.

الدراسات المرجعية

يعد التقليم أحد أهم العمليات الزراعية المطبقة على أشجار الفاكهة من خلال مساهمته في تشكيل فروع قوية قادرة على حمل الثمار والسماح بدخول المزيد من أشعة الشمس التي تؤثر على تطور البراعم الثمرية ونضج الثمار، كما يحد من نمو تاج الشجرة ومن ارتفاعها (Carlson, 1982).

يسمح التقليم بتهوية تاج الشجرة الأمر الذي يقلل من الإصابة ببعض الأمراض خاصة الفطرية منها، يمكن إجراؤه شتاءً في فصل السكون من أواخر الشتاء وحتى ما قبل بداية الربيع، أو صيفاً من بداية فصل النمو إلى وقت متأخر قبل 4 أسابيع من الجني بهدف تقصير الطرود الخضرية الجانبية المتشكلة وإزالة الفروع المائية القوية المتجهة نحو الأعلى (Flore, 1992).

إن إجراء التقليم الصيفي المكمل للتقليم الشتوي وبموعده المناسب يعتبر فعالاً جداً للسيطرة على نمو الشجرة وإزالة النموات غير المرغوب فيها. يتم إجراؤه في غراس التفاح الفتية من خلال قصف رؤوس الطرود في المنطقة العلوية للغرسة، أما بالنسبة للأشجار البالغة فيتم من خلال إزالة النموات الخضرية الحديثة القوية النمو وبالتالي يفتح التاج ويسمح بزيادة إضاءته من الداخل مما يحسن من نوعية الثمار وزيادة تلونها (Perry, 2009).

تأثير التقليم الصيفي في طول الطرود الخضرية الحديثة:

أكد (Platon and Zagrai, 1997; Herrera, 2001; Li, 2001)) أن الهدف الرئيس للتقليم الصيفي هو السيطرة على حجم تاج الأشجار مما يحسن من توزيع الضوء واختراقه للتاج وإضعافه من قوة النمو الخضري و الحد من النمو الزائد للأشجار في حالات الزراعة الكثيفة أو في السنوات التي تظهر فيها الأشجار تبادلاً في الحمل (المعاومة).

أوضح (Wieneke, 1976) أن نمو الطرود يتأثر بشكل كبير بشدة التقليم ويكون له تأثير سلبي عند التقليم الشديد للطرود من خلال خفض كبير في عملية التمثيل الغذائي.

أوضحت نتائج (Ogata et al., 1986) أن إجراء التقليم الصيفي على الصنف 'Fuji'/M26 في ثلاثة مواعيد (منتصف أيار، أول حزيران، منتصف تموز)، أدت لانخفاض متوسط طول النموات الحديثة في معاملة أول حزيران مقارنة مع معاملتي منتصف أيار ومنتصف تموز، بالمقابل وجد (Barden and Marini, 1984) أن إجراء التقليم الصيفي مبكراً في أوائل أيار على الصنفين 'Golden delicious' و'Delicious' زاد من طول الطرود الخضرية في بعض سنوات الدراسة.

تأثير التقليم الصيفي في ديناميكية النمو الثمري وتطوره

أشارت العديد من الدراسات إلى أن زيادة كمية الضوء الواصلة إلى داخل تاج الشجرة تزيد من الحجم النهائي للثمرة (Seeley et. al., 1980; Robinson et al., 1983) وأوضحوا أن تأثير الضوء على حجم الثمرة يحدث بشكل مبكر خلال موسم النمو، أما لماذا مبكراً خلال موسم النمو؟ فإن هذا السؤال أجاب عنه (Webster, 1997; Stanley et al., 2000) الذين ذكروا أن حجم الثمرة يحدده عاملان هما: عدد الخلايا المكونة لهذه الثمرة وحجم هذه الخلايا، يتحدد عدد الخلايا خلال الأسابيع الأولى من تطور الثمرة (فترة انقسام الخلايا) وبالتالي إجراء التقليم الصيفي في هذه المرحلة سوف يقلل من المنافسة على المواد الغذائية مابين المجموع

على العكس من ذلك أشار (Bound, 2005; Marini, 2009a) إلى انخفاض حجم الثمار نتيجة عملية التقليم الصيفي، فسرا ذلك نتيجةً لقلة المواد الكربوهيدراتية المصنعة الناتجة عن إزالة الطرود الخضرية خلال فترة تطور الثمار، في حين لم يجد (Elfving and Cline, 1990; Khamash, 1990) و(العيسى، 2003) أي تأثيرٍ للتقليم الصيفي في نمو وتطور الثمار أو زيادة حجمها، حيث لم يجد العيسى فرقاً معنوياً بين معاملتي حزيران وتموز مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط) على الصنف 'Golden delicious'.

ذكر (Redalen, 1992) أن التقليم الصيفي كان له أثر إيجابي في زيادة حجم الثمرة في السنة الأولى التي تلت عملية التقليم الصيفي وذلك نتيجة لانخفاض عدد الثمار في الشجرة.

أكد (Warrington et al., 1984; Morgan et al., 1984) أن تأثير التقليم الصيفي على حجم الثمرة يختلف باختلاف الصنف وظروف الطقس خاصةً فيما يتعلق بالاحتياجات المائية للشجرة.

تأثير التقليم الصيفي في الإنتاج:

أوضحت نتائج (Ogata et al., 1986) أن إجراء التقليم الصيفي على الصنف 'Fuji'/M26 في ثلاثة مواعيد (منتصف أيار، أول حزيران، منتصف تموز) أدى إلى ازدياد الإنتاجية بشكل إيجابي في معاملتي منتصف أيار وأول حزيران مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط) ، في حين أشار
Lord and Greene, 1983; Taylor et al., 1984; Elfving and Cline, 1990; Redalen, 1992) إلى أن التقليم الصيفي قلل من الإنتاجية، وعزى (Elfving and Cline, 1990) انخفاض الإنتاج نتيجةً لانخفاض نسبة العقد.

قام (Porebski et al., 2006) بإجراء التقليم الصيفي على صنف التفاح 'Rubin' وذلك على النموات الطويلة بترك 5 أوراق على الفرع (حيث تم ترك حوالي 20 سم من الفرع المقلم)، وكانت مواعيد التقليم (27 أيار، 5 حزيران و10 تموز)، بينت نتائجهم أنه لم يكن للتقليم الصيفي ولأربع سنوات متتالية أي تأثير على الإنتاج مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط)، يتفق معهم(Khamash, 1990; Li, 2001; Bound, 2005) و(العيسى، 2003).

قام الباحثان (Ferree and Myers, 1984) بإجراء التقليم الصيفي على الصنف 'Delicious' في ثلاثة مواعيد(3 تموز – 3آب–3أيلول)، لم يلحظوا وجود فرق معنوي بين المعاملات الثلاث مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط).

قام (Hossain and Mizutaini, 2008) بإجراء التقليم الصيفي في الخوخ لأعوام 2001،2001، 2003، 2004 م، وجدوا أن التقليم الصيفي قلل من الإنتاج مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط) إلا أن أعوام 2003 و2004 م شهدت انخفاضاً أكبر في الإنتاجية مقارنة مع 2001 و2001 م، وعزيا هذا الاختلاف للإصابات الحشرية والفطرية.

عزى (العيسى، 2003) التناقض في تأثير التقليم الصيفي في الإنتاجية إلى اختلاف الصنف، الأصل، موعد التقليم وشدته، قوة نمو الأشجار، الظروف البيئية المحيطة، عمليات الخدمة من ري وتسميد، أو بسبب إصابة الأشجار ببعض الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية.

تأثير التقليم الصيفي في عدد الثمار:

أكد (العيسى، 2003) أن التقليم الصيفي في منتصف حزيران زاد من متوسط عدد الثمار مقارنة مع الشاهد وكان الفرق معنوياً عند مستوى 5%، بينما لم يجد فرقاً معنوياً بين معاملة الشاهد ومعاملة منتصف تموز، في حين أشار(Ferree and Taylor, 1984) إلى انخفاض عدد الثمار نتيجة عملية التقليم الصيفي.

تأثير التقليم الصيفي في وزن الثمرة:

لم يجد(Taylor et.al, 1984; Autio and Greene, 1990) و(العيسى، 2003) أي أثرٍ للتقليم الصيفي على وزن الثمرة، في حين أشار(Khamash, 1990) إلى زيادة وزن الثمرة نتيجة التقليم الصيفي، بالمقابل أكد (Barden and Marini, 1984; Bound, 2005) أن التقليم الصيفي قلل من وزن الثمرة.

تأثير التقليم الصيفي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية:

أكد (Barden and Marini, 1982) أن محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة متعلق بعملية التركيب الضوئي الحاصلة التي ترتبط بدورها بكمية الضوء الواصلة لداخل تاج الشجرة والذي يكون للتقليم الصيفي دور كبير في زيادتها، وأوضح أن مستويات الضوء تكون منخفضة جداً في مركز الشجرة في منتصف تموز قبل إجراء التقليم الصيفي أما بعد إجرائه في منتصف تموز فإن نسبة اختراق الضوء لتاج الشجرة وصل إلى 70% بينما كان 6% فقط في أشجار الشاهد (تقليم شتوي فقط)، وبالتالي للتقليم الصيفي دور إيجابي في زيادة نسبة التركيب الضوئي حوالي (11–39%) في التفاح و(6%) في الخوخ، وبالتالي زيادة تراكم الكربوهيدرات في الثمار مما ينعكس إيجاباً على محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة

.(Lord and Greene, 1983; Robinson et al., 1983, Kupferman, 2002)

أكد(Seeley et al., 1980; Morgan et al., 1984; Ogata et al., 1986; Redalen, 1992) أن إزالة الطرود الخضرية بعملية التقليم الصيفي سيؤدي حتماً إلى انخفاض عملية التركيب الضوئي الحاصلة وبالتالي انخفاض محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة، في حين لم يتأثر محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية عند إجراء التقليم الصيفي

.(Ferree and Myers, 1984; Khamash, 1990; Li et al., 2003; Porebski et al., 2006)

تأثير التقليم الصيفي في نسبة السكريات الكلية في ثمار التفاح:

يتحول النشاء الموجود في الثمار إلى سكريات مع تقدمها بالنضج، كما يتأثر تراكم السكريات الكلية في الثمار بعدة عوامل مثل الحرارة، الرطوبة، الضوء، التقليم وموعد الزراعة (Daie, 1985).

أشار (Marini, 2009b) إلى أن التقليم الصيفي يقلل من كمية الكربوهيدرات المصنعة اللازمة لنمو جميع أجزاء الشجرة نتيجة إزالة الطرود الخضرية التي تقوم بعملية التركيب الضوئي وبالتالي تنخفض نسبة السكريات الموجودة في الثمار، بينما ذكر (Dietz, 1984; Kupferman, 2002) أن محتوى الثمار من السكريات يتوقف على النسبة (الورقة/الثمرة) وأن أي شيء يزيد مساحة المسطح الورقي ويحسن من عملية التركيب الضوئي يساعد على تراكم السكريات في الثمار واعتبر (Kupferman, 2002) أن التقليم الصيفي كونه يزيد من اختراق الضوء لتاج الشجرة وانتشاره فيها فهو سيزيد من عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة تراكم السكريات في الثمار.

تأثير التقليم الصيفي في نسبة الحموضة الكلية:

ذكر (Robinson et al., 1983; Hossain and Mizsutani, 2008) أن للتقليم الصيفي دور إيجابي في التقليل من نسبة الحموضة الكلية في الثمار وبالتالي تحسين نوعية الثمار الناتجة، في حين لم يجد (Porebski et al., 2006) أي تأثيرٍ للتقليم الصيفي في نسبة الحموضة الكلية في الثمار.

تأثير التقليم الصيفي في معامل النضج:

تستعمل نسبة (%T.S.S / %T.A) كمقياس لنضج الثمار والتذوق في أشجار الفاكهة (Fellers, 1991)، وعامل هام في استساغة المستهلك للثمار (Harker et al., 2002).

حدد (Robinson et al., 1983; Hossain and Mizsutani, 2008) الدور الإيجابي للتقليم الصيفي في زيادة نسبة معامل النضج كونه يزيد من محتوى الثمار من (%T.S.S) ويقلل من محتواها من (%T.A).

تأثير التقليم الصيفي في رقم الحموضة (PH):

قام (Porebski et al., 2006) بإجراء التقليم الصيفي على صنف التفاح 'Rubin' وذلك على النموات الطويلة بترك 5 أوراق على الطرد (حيث تم ترك حوالي 20 سم من الطرد المقلم)، وكانت مواعيد التقليم (27 أيار،5 حزيران و10 تموز)، بينت نتائجهم ازدياد رقم الحموضة pH في ثمار الأشجار المقلمة في المواعيد السابقة مقارنة مع الشاهد (تقليم شتوي فقط).

أهمية البحث وأهدافه

دراسة تأثير ثلاثة مواعيد مختلفة للتقليم الصيفي في نمو وإنتاج صنف التفاح 'Golden delicious'، ثم تحديد أفضلها بهدف تحسين الإنتاج كماً ونوعاً.

طرائق البحث ومواده

موقع البحث: نفذت التجربة في عام 2011 م في محطة بحوث كسب للأشجار المثمرة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية والتي تبعد عن مدينة اللاذقية مسافة 55 كم في حقل مساحته 3 دونم على ارتفاع 600 م عن مستوى سطح البحر.

جدول(3) توزع الأمطار (ملم) ومتوسط درجة الحرارة الشهرية (مْ) خلال فترة الدراسة

المعطيات المناخيّة / الأشهر	عام 2010				عام 2011			
	أمطار	الحرارة			أمطار	الحرارة		
		عظمى	صغرى	متوسّط		عظمى	صغرى	متوسّط
كانون الثّاني	11.03	12.58	6.7	9.64	6.87	11.71	4.47	8.09
شباط	3.51	13.53	6.04	9.79	10.31	12.43	5.87	9.15
آذار	0.09	22.7	8.96	15.86	5.22	17.18	7.27	12.22
نيسان	3.1	21.03	10.68	15.86	5.46	18.92	10.84	14.88
أيّار	0	17.5	21.47	19.48	2.25	23.14	13.48	18.31
حزيران	1.13	26.29	17.3	21.79	1.61	25.80	17.81	21.80
تمّوز	0	28.76	20.68	24.72	0	29.19	20.73	24.96
آب	0	32.25	22.29	27.27	0.04	29.58	22.31	25.94
أيلول	0.38	29.27	22.49	25.88	5.56	28.41	19.32	23.87
تشرين الأوّل	4.82	24.7	15.64	20.17	1.33	28.28	17.14	22.71
تشرين الثّاني	0	23.84	11.51	17.67	5.73	17.50	8.75	13.12
كانون الأوّل	11.67	15.92	7.98	11.95	4.79	13.36	7.60	10.48
المجموع	35.73				49.17			

المادة النباتية: أشجار التفاح بعمر (15) سنة من صنف 'Golden delicious' مزروعة بعلاً مع تطبيق ريات تكميلية في شهري تموز وآب بمعدل (200 ليتر/ للشجرة) بفاصل 10 أيام بين كل رية، مزروعة على مسافات (5x5 متر) ومطعمة على الأصل البذري Malus sylvestris.

التاج كروي ذو محور ملك معدل مؤلف من خمسة فروع هيكلية.

تضمنت التجربة المعاملات التالية:

- المعاملة الأولى: تقليم شتوي فقط (يجرى في شهر شباط) ويعتبر شاهد.
- المعاملة الثانية: تقليم شتوي + تقليم صيفي موعد أول في (1) حزيران.
- المعاملة الثالثة: تقليم شتوي + تقليم صيفي موعد ثانٍ في (1) تموز.
- المعاملة الرابعة : تقليم شتوي + تقليم صيفي موعد ثالث في (1) آب.

عدد مكررات التجربة = 3 مكرر، عدد أشجار المعاملة الواحدة = 2 شجرة .

فيكون مجموع أشجار التجربة = 4 x 2 x 3 = 24 شجرة.

تظهر نتائج تحليل تربة الموقع أنها تربة رملية قريبة التعادل غير كلسية، منخفضة المحتوى من المادة العضوية، وتعاني نقصاً شديداً بالبوتاس، كما أن نسبة الفوسفور المتاح فيها منخفضة وتعاني نقصاً في الآزوت الجدول (4).

جدول (4) نتائج تحليل التربة

التحليل / العمق	PH	EC ميليمو س/سم	كربونات الكالسيوم الكلية%	كلس فعال %	مادة عضوية (غ/100غ تربة)	بوتاس P.P.M	فوسفور P.P.M	آزوت معدني P.P.M	طين %	سلت %	رمل %
30-0 سم	6.97	0.16	آثار	آثار	1.64	17	10	14	16	27	57
60-30 سم	7.05	0.44	آثار	آثار	0.96	9	3	10	16	24	60

خطوات تنفيذ التجربة:

أجري التقليم الشتوي في شهر شباط من كل عام ، حيث تناول الفروع السنوية والمعمرة والفروع الشاذة والمريضة والمتزاحمة لتقليل التنافس فيما بينها، كما تم إزالة بعض الفروع المظللة لغيرها، وأزيلت بعض وحدات الإثمار المعمرة للاستعاضة عنها بوحدات إثمار جديدة على خشب حديث.

أجري التقليم الصيفي في عامي 2010 و2011 م، بينما سُجِّلَت القراءات لعام 2011 م، تم التقليم الصيفي بإزالة الطرود الخضرية قوية النمو التي يتجاوز طولها /30/سم النامية في الثلث العلوي من تاج الشجرة والمتجهة للأعلى ثم قلمت باقي الطرود الخضرية الجانبية الموجودة في الثلثين السفليين من تاج الشجرة على طول /30/سم للاستفادة منها في تكوين أعضاء إثمار مختلفة وفق الطريقة المعتمدة في تربية التفاح(Ferree and Taylor,1984)

القراءات المدروسة في البحث:

طول الطرود الخضرية:

تمّ ترقيم خمسة طرودٍ خضريةٍ طولها (6-7 سم) مختارةٍ عشوائياً وموزعةٍ على الجهات الأربع لتاج الشجرة في عام 2010 م، وفي موسم 2011 م حدّدت خمسة نموّاتٍ خضريّةٍ حديثةٍ متشكّلةٍ على تلك الطّرود الخضريّة المرقّمة (نموٌّ خضريٌّ حديثٌ على كلّ طردٍ مرقّمٍ)، وقيست أطوالها دوريّاً كلّ عشرةِ أيّامٍ باستخدام الشّريط المتريّ بدءاً من تاريخ 2011/4/17 ولغاية 2011/8/5 حيث توقّف النّمو ولثلاث قراءاتٍ متتاليّة.

ديناميكية النمو الثمري وتطوره:

تمّ تحديد أربعة فروع نصف هيكلية موزعة على جهات الشجرة الأربع، وبقطر يتراوح بين (7-10 سم) وترقيم دابرة ثمرية معمّرة على كل فرع نصف هيكلي مختار، وبالتالي يكون لدينا 4 دوابر ثمرية معلمة على كل شجرة ، ثم قيست أقطار الثمار المتشكلة عليها دورياً كل عشرة أيام بواسطة البياكوليس وذلك منذ ثبات العقد (2011/5/17) وحتى ما قبل الجني (2011/9/14).

كمية الإنتاج ووزن الثمرة:

تم جني الثمار بتاريخ (2011/9/15)، وُزِنَت الثمار الناتجة من كل شجرة وحُسِبَ متوسط وزن الثمرة في كل شجرة حسب (Bound, 2005) من خلال العلاقة التالية:

متوسط وزن الثمرة (غ) = وزن الثمار (كغ) / (عدد الثمار x 1000)

عدد الثمار وتصنيفها:

تم عد الثمار الناتجة من كل شجرة ثم تصنيفها وفرزها حسب أقطارها باستخدام حلقات دائرية معدنية معتمدة من قبل المؤسسة العامة للخزن والتسويق في محافظة اللاذقية التي صنفت ثمار التفاح إلى:

- ثمار الدرجة الممتازة: قطر الثمرة أكبر من /8/ سم.
- ثمار الدرجة الأولى: قطر الثمرة أكبر من /7/ سم وحتى /8/ سم.
- ثمار الدرجة الثانية: قطر الثمرة أكبر من /6/ سم وحتى /7/ سم.
- ثمارالدرجة الثالثة: قطر الثمرة أكبرمن/5/ سم وحتى /6/ سم،(المؤسسة العامة للخزن والتسويق، 2010).

تم حساب النسبة المئوية لعدد الثمار من كل درجة تصنيفية على حدى وذلك لكل شجرة من أشجار التجربة، كما حسبت النسبة المئوية للثمار التي قطرها أقل من /5/ سم.

المواصفات الكيميائية للثمار:

لتقدير جودة الثمار تم اختيار 10 ثمار من كل شجرة وبشكل عشوائي موزعة على كافة جهات الشجرة (Hossain and Mizsutani, 2008) وقياس ما يلي:

1. حمض الأسكوربيك (V.C) (مغ/100غ مادة جافة) باتباع طريقة المعايرة بصبغة (2–6 ثنائي كلوروفينول إندوفينول) (حيدر، 1994).
2. نسبة السكريات الكلية(%) بطريقة إرجاع فري سيانور البوتاسيوم(1%) (حيدر، 1994).
3. النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S%) بواسطة جهاز الرفراكتومتر أبي Abbe RL3 حيث وضعت قطرة واحدة من العصير في جهاز الرفراكتومتر وتم أخذ القراءة في درجة حرارة 22 مْ للعصير (حيدر، 1994; Porebski et al., 2006; Hossain and Mizsutani, 2008).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat 5 Release 3.2 لمقارنة الفروق بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى دلالة (5%).

النتائج والمناقشة

طول الطرود الخضرية:

تشير النتائج المبينة بالجدول (6) والشكل (1) أن معاملة تموز كانت الأكثر تخفيضاً لطول الطرود الخضرية إلا أن هذا التخفيض لم يكن معنوياً مقارنة مع الشاهد، وكان معنوياً مقارنة مع معاملتي حزيران وآب، وهذا يتوافق مع نتائج (Ogata et al., 1986).

جدول(5) القراءات الدورية لمتوسط طول الطرود الطويلة (سم) لعام 2011 م

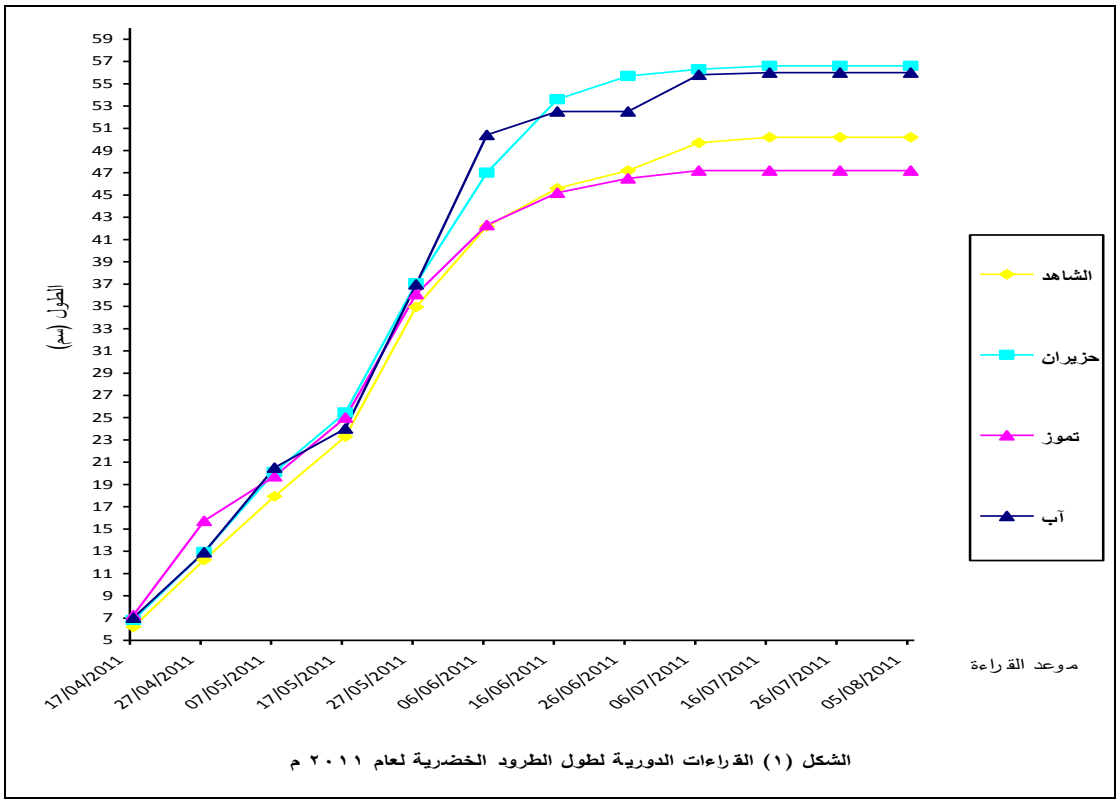
البيان / المعاملة	4/17	4/27	5/7	5/17	5/27	6/6	6/16	6/26	7/6	7/16	7/26	8/5
شاهد	6.21	12.23	17.94	23.30	34.95	42.20	45.60	47.20	49.70	50.20	50.20	50.20
أول حزيران	6.82	12.93	20.12	25.47	37.07	47	53.60	55.70	56.30	56.60	56.60	56.60
أول تموز	7.25	15.74	19.73	25	36.10	42.30	45.20	46.50	47.20	47.20	47.20	47.20
أول آب	7.02	12.91	20.52	24.03	36.97	50.40	52.50	55.30	55.80	56	56	56

جدول(6) تأثير التقليم الصيفي في مقدار الزيادة في متوسط طول النموات الخضرية (سم)

البيان / المعاملة	4/17	6/1	8/5	الفرق1	الفرق2
الشاهد	6.21	34.45	50.20	43.99	15.75
أول حزيران	6.82	37.07	56.60	49.78	19.53
أول تموز	7.25	36.10	47.20	39.95	11.10
أول آب	7.02	36.95	56.00	48.98	19.05
Lsd5%				10.74	7.50

ملاحظة: الفرق1: هو الفرق بين متوسط طول النموات الخضرية عند القراءة الأولى وتوقف النمو

الفرق2:هو الفرق بين متوسط طول النموات الخضرية عند بدء أول معاملة تقليم(معاملة حزيران)وتوقف النمو



الشكل (١) القراءات الدورية لطول الطرود الخضرية لعام ٢٠١١ م

ديناميكية النمو الثمري وتطوره:

تظهر النتائج المبينة في الشكل (2) أن التقليم الصيفي في معاملة حزيران أدى إلى الحصول على ثمار أكبر حجماً، تمثل ذلك بازدياد قطر الثمرة من 2.17 سم إلى 6.62 سم عند القطاف (منتصف أيلول) مقارنة مع الشاهد حيث ازداد عنده قطر الثمرة من 2.30 سم إلى 6.30 سم.

ونلحظ من خلال الجدول (8) أن معاملة حزيران سجلت أعلى مقدار زيادة في متوسط قطر الثمرة وكان الفرق معنوياً بينها وبين معاملة الشاهد، في حين لم يوجد فرق معنوي بين معاملتي تموز وآب مقارنة مع الشاهد.

جدول(7) القراءات الدورية لمتوسط قطر الثمرة (سم) لعام 2011 م

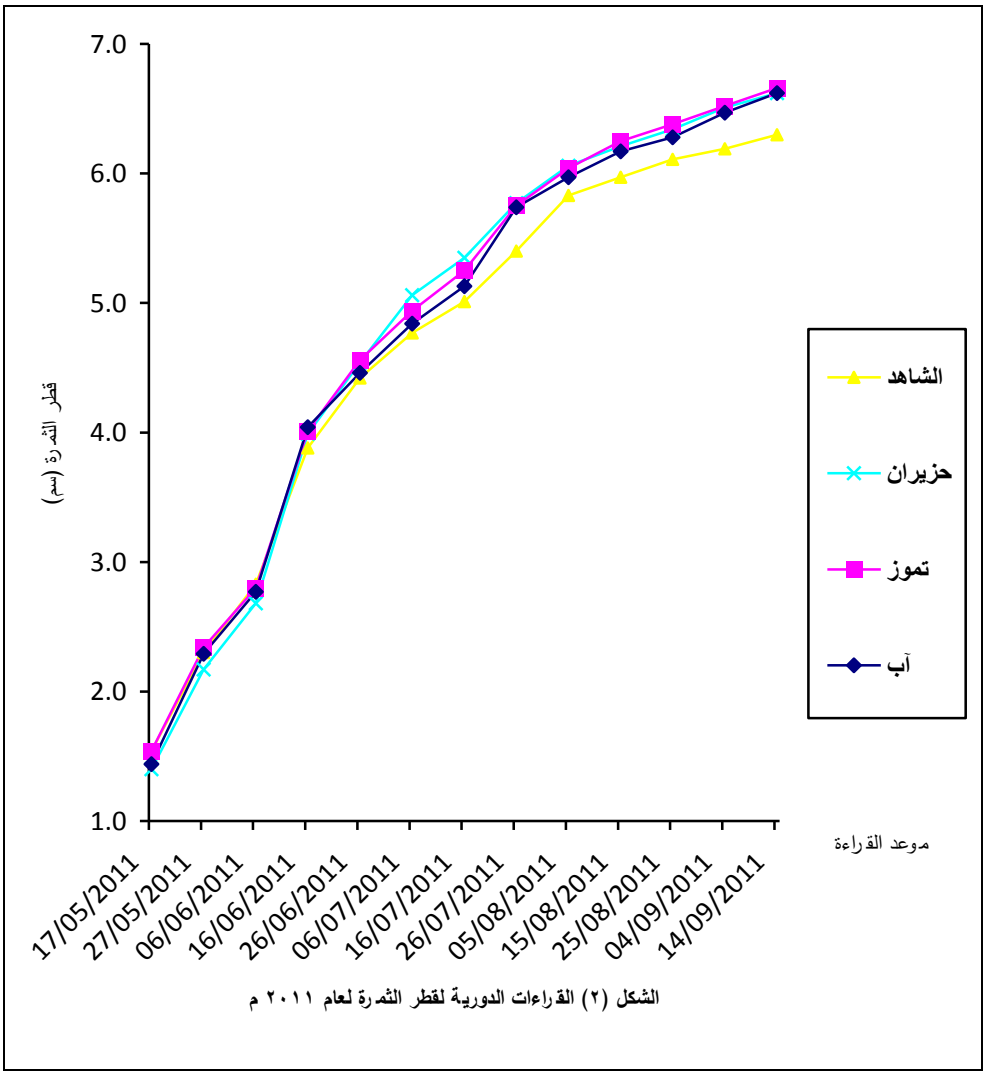
البيان / المعاملة	5/17	5/27	6/6	6/16	6/26	7/6	7/16	7/26	8/5	8/15	8/25	9/4	9/14
شاهد	1.54	2.30	2.83	3.88	4.42	4.77	5.01	5.40	5.83	5.97	6.11	6.19	6.30
أول حزيران	1.40	2.17	2.68	3.99	4.54	5.06	5.35	5.77	6.06	6.21	6.34	6.51	6.62
أول تموز	1.54	2.34	2.80	4.01	4.56	4.94	5.25	5.75	6.04	6.25	6.38	6.52	6.66
أول آب	1.44	2.29	2.77	4.04	4.46	4.84	5.13	5.74	5.97	6.17	6.28	6.47	6.62

جدول(8) تأثير التقليم الصيفي في مقدار الزيادة في متوسط قطر الثمرة (سم)

البيان / المعاملة	5/17	6/1	9/14	الفرق1	الفرق2
الشاهد	1.54	2.30	6.30	4.76	4.00
أول حزيران	1.40	2.17	6.62	5.22	4.45
أول تموز	1.54	2.34	6.66	5.12	4.32
أول آب	1.44	2.29	6.62	5.18	4.33
Lsd5%				0.34	0.43

ملاحظة: الفرق1: هو الفرق بين متوسط قطر الثمرة بعد العقد (أول قراءة) والقطاف

الفرق2: هو الفرق بين متوسط قطر الثمرة عند بدء أول معاملة تقليم (معاملة حزيران) والقطاف



الشكل (٢) القراءات الدورية لقطر الثمرة لعام ٢٠١١ م

وبالتالي كان للتقليم الصيفي في معاملة حزيران أثراً إيجابياً في زيادة قطر الثمرة وهذا مطابق لتفسير (Seeley et al., 1980; Robinson et al., 1983) الذين ذكروا أن الأثر الإيجابي للضوء في زيادة قطر الثمرة يحدث مبكراً خلال موسم النمو، ومطابق لتفسير (Webster, 1997; Satnley et al., 2000) حيث لم يمض على ثبات عقد الثمار أكثر من 10 أيام إذ تكون الثمار في طور انقسام الخلايا خلال هذه الفترة.

كمية الإنتاج ومتوسط وزن الثمرة:

يوضح الجدول (9) أن متوسط الإنتاج في معاملة الشاهد كان الأكبر (91 كغ) في حين كان الأقل في معاملة حزيران (21.3).

وبالتالي خفضت معاملات التقليم الصيفي الثلاث من الإنتاج مقارنة مع الشاهد، وهذا يتفق مع نتائج (Lord and Greene, 1983; Taylor et al., 1984; Elfving and Cline, 1990; Redalen, 1992).

جدول (9) تأثير التقليم الصيفي في الإنتاج ووزن الثمرة

البيان / المعاملة	الإنتاج (كغ/شجرة)	وزن الثمرة (غ)
الشاهد	91.00	118.40
حزيران	21.30	160.10
تموز	58.80	138.60
آب	45.78	97.00
Lsd5%	8.60	21.81

أما بالنسبة لوزن الثمرة فقد تفوقت معاملة حزيران معنوياً على معاملة الشاهد بينما لم يوجد فرق معنوي بين معاملتي تموز وآب مقارنة مع الشاهد الجدول (9)، وبالتالي أدى التقليم الصيفي في حزيران إلى زيادة وزن الثمرة، هذا ما أكده (Khamash, 1990) على نفس صنفنا المدروس.

يبين الجدول (10) أن معاملات التقليم الصيفي الثلاث قللت من عدد الثمار مقارنة مع الشاهد حيث سجلت معاملة حزيران أقل عددٍ من الثمار في حين لم يوجد فرق معنوي بين معاملتي تموز وآب، وبالتالي أثر التقليم الصيفي سلباً في عدد الثمار هذا ما أكده (Ferree and Taylor, 1984) الأمر الذي أثر سلباً على التوازن بين المجموع الخضري والثمري نتيجة إزالة النموات الخضرية التي أدت إلى التقليل من كمية المواد الكربوهيدراتية المصنعة، وبالتالي عدم توزيع الغذاء بشكل جيد بين الثمار وازدياد المنافسة على الغذاء.

أما بالنسبة لفرز الثمار وتصنيفها إلى درجات فمن خلال النتائج المبينة في الجدول (10) يتضح ما يلي:

– **ثمار الدرجة الممتازة:** زادت معاملة تموز معنوياً من النسبة المئوية لعدد ثمار الدرجة الممتازة مقارنة مع بقية المعاملات، في حين لم تلحظ فروقات معنوية بين معاملتي حزيران وآب مقارنة مع الشاهد.

– **ثمار الدرجة الأولى:** تعتبر ثمار الدرجة الأولى الأكثر رغبة من الناحية التسويقية لدى المستهلك وبالتالي الأكثر أهميةً واقتصاديةً بالنسبة للمزارع، والنتائج المبينة في الجدول (10) توضح أن أعلى نسبة لعدد ثمار الدرجة

الأولى كانت في معاملة حزيران التي تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد في حين لم يكن لمعاملتي تموز وآب أي تأثير في زيادة عدد ثمار الدرجة الأولى مقارنة مع الشاهد.

– **ثمار الدرجة الثانية:** أدى التقليم الصيفي في موعدي حزيران وتموز إلى خفض عدد ثمار الدرجة الثانية معنوياً مقارنة مع الشاهد، في حين لم يكن لتقليم آب أي أثر معنوي مقارنة مع الشاهد.

– **ثمار الدرجة الثالثة:** زادت معاملة تموز من عدد ثمار الدرجة الثالثة معنوياً مقارنة مع الشاهد، في حين لم يلحظ هذا الفرق المعنوي بين معاملتي حزيران وآب مقارنة مع الشاهد.

جدول (10) تأثير التقليم الصيفي في متوسط عدد الثمار وفي النسب المئوية لأعداد الثمار ذات الدرجات المختلفة

البيان / المعاملة	عدد الثمار/الشجرة	% لعدد ثمار الدرجة الممتازة > 8 سم	% لعدد ثمار الدرجة الأولى (7–8) سم	% لعدد ثمار الدرجة الثانية(6–7) سم	% لعدد ثمار الدرجة الثالثة (5–6)سم
الشاهد	768.00	2.87	33.30	43.30	20.20
حزيران	133.00	4.43	41.40	18.20	34.70
تموز	425.00	8.25	34.20	20.10	37.80
آب	472.00	1.50	26.40	42.30	29.70
L.s.d 5%	95.60	3.54	7.02	11.07	16.80

المواصفات الكيميائية للثمار:

تشير النتائج المبينة في الجدول (11) إلى ما يلي:

– أدى التقليم الصيفي إلى انخفاض معنوي في محتوى الثمار من فيتامين C في معاملات التقليم الثلاث مقارنة مع الشاهد، وكانت معاملة آب الأقل قيمةً من محتوى الثمار من فيتامين C، في حين لم يوجد فرق معنوي بين معاملتي تموز وآب.

– أدى التقليم الصيفي في حزيران وآب إلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من السكريات الكلية (%) مقارنة مع بقية المعاملات مع تفوق معاملة حزيران على آب، في حين لم يوجد فرق معنوي بين معاملة تموز و الشاهد وبالتالي للتقليم الصيفي في حزيران وآب تأثير إيجابي في زيادة محتوى الثمار من نسبة السكريات الكلية وهذا يتفق مع نتائج (Dietz, 1984; Kupferman, 2002).

– ازداد محتوى الثمار من (%T.S.S) معنوياً في معاملة حزيران مقارنة مع الشاهد في حين لم يوجد فرق معنوي بين معاملتي تموز وآب مقارنة مع الشاهد، وبالتالي للتقليم الصيفي في حزيران دور إيجابي في زيادة محتوى الثمار من (%T.S.S)، يؤكد ذلك (Lord and Green, 1983; Robinson et al., 1983; Kupferman, 2002).

– قللت معاملتي حزيران وآب معنوياً من نسبة الحموضة الكلية (%T.A) في الثمار مقارنة مع الشاهد من جهة ومع معاملة تموز من جهة أخرى، وبالتالي للتقليم الصيفي تأثير إيجابي في التقليل من نسبة الحموضة الكلية في الثمار، يتفق هذا مع نتائج (Robinson et al., 1983; Hossain and Mizsutani, 2008).

– أدى التقليم الصيفي في حزيران وآب إلى ازدياد معنوي لمعامل نضج الثمار مقارنة مع معاملتي الشاهد وتموز وذلك لارتفاع محتوى الثمار من (%T.S.S) في معاملتي حزيران وآب وانخفاض محتواها من

(T.A%)مقارنة مع معاملتي الشاهد وتموز، وهذا يتفق مع نتائج
.(Robinson et al., 1983; Hossain and Mizsutani, 2008)

– سجلت معاملة آب أعلى رقم PH (3.67) وأقل رقم كان في معاملتي الشاهد وحزيران (3.59) دون وجود فرق معنوي بينهما، وبالتالي ليس للتقليم الصيفي تأثير في رقم الحموضة pH في صنفنا المدورس.

جدول (11) تأثير التقليم الصيفي في المواصفات الكيميائية للثمار

البيان / المعاملة	V.Cمغ /100غ مادة جافة	نسبة السكريات الكلية(%)	%T.S.S	%T.A	معامل النضج	PH
الشاهد	2.142	5.83	13.5100	0.13	103.92	3.59
حزيران	1.479	9.19	13.5333	0.06	225.55	3.59
تموز	1.020	5.91	13.5133	0.11	122.84	3.62
آب	0.969	6.54	13.5067	0.06	225.11	3.67
Lsd5%	0.326	0.11	0.0197	0.03	51.45	0.14

الاستنتاجات والتوصيات

يعتبر التّقليم الصّيفيّ من العمليّات الزّراعيّة الغير منتشرةٍ على نطاقٍ واسعٍ في بلادنا، إذ يعتقد خطأً من قبل أغلب المزارعين أنّ التّقليم لا يجرى إلا في الخريف، بينما نجد أنّه في البلدان الأخرى لاتقلّ أهميّته عن التّقليم الشّتويّ، لذلك فمن الأهميّة بمكانٍ أن نضيء جانباً من أهميّة إجراء التّقليم الصّيفيّ في بلادنا وفي ظروفنا المحليّة، للمساهمة في زيادة نوعيّة الثّمار النّاتجة وبالتّالي تحقيق الرّبح الأفضل للمزارع.

1. برزت التّأثيرات الإيجابيّة للتّقليم الصّيفيّ على جودة الثّمار ونوعيّتها، حيث أدّى التّقليم الصّيفيّ في أوّل حزيران إلى زيادة قطر ووزن الثّمار، وزيادة النّسبة المئويّة لعدد ثمار الدّرجة الأولى.
2. أدّى التّقليم الصّيفيّ في أوّل حزيران إلى ازدياد محتوى الثّمار من (T.S.S%) ونسبة السّكريّات الكليّةوانخفاض محتواها من نسبة الحموضة الكليّة(T.A%)ومن فيتامينC، كما أدّى التّقليم الصّيفيّ في أوّل حزيران وأوّل آب إلى ازدياد معامل نضج الثّمار، في حين لم يتأثّر محتواها من PH.
3. أدّى التّقليم الصّيفيّ إلى انخفاض كميّة الإنتاج وعدد الثّمار مقارنةً مع الشّاهد، خصوصاً في معاملة أوّل حزيران.
4. للحصول على ثمارٍ ذاتِ نوعيّةٍ جيّدةٍ، يُنصَح بإجراء التّقليم الصّيفيّ في موعد أوّل حزيران كمكّملٍ للتّقليم الشّتويّ، وذلك على أشجار التّفاح صنف Golden delicious المزروعة في ظروفٍ مشابهةٍ لظروف دراستنا، بقصّ الطّرود الخضريّة الجانبيّة على طول 30 سم وإزالة الطّرود الخضريّة قويّة النّمو في المنطقة العلويّة والّتي يتجاوز طولها 30 سم.
5. يوصى بدراسة مواعيد أخرى للتّقليم الصّيفيّ بدرجات شدّةٍ متفاوتةٍ، وعلى أصناف أخرى، ومدى وتأثير ذلك على نمو وإنتاج أشجار التّفاح وتحسين نوعيّة ثمارها.

المراجع

1. العيسى، عماد. تأثير التقليم الصيفي في تركيز الكالسيوم وفي الإصابة بالأمراض الفسيولوجية في ثمارصنفي التفاح Golden delicious وStarking delicious. مجلة جامعة دمشق للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، المجلد التاسع عشر، العدد الثاني،2003،:119-122.
2. المجموعة الإحصائية السنوية لعام 2010، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
3. دواي، فيصل; خربوتلي، رشيد; ديب، علي.إنتاج الفاكهة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة تشرين، 2011، 534.
4. حيدر، محمد. اختبارات وتجارب الكيمياء الحيوية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، مطبعة المدينة، دمشق، منشورات جامعة تشرين، 1994، 149.
5. autio, w.r; greene, d.w . summer pruning affects yield and improves fruit quality of 'mcintosh' apple. j. amer. soc. hort. sci, vol.115, nº. 3, 1990, 356-359.
6. barden, j.a; marini, r.p. ligh t penetration on overcast t and clear days and specific leaf weight in apple trees as affected by summer or dormant pruning. j. amer. soc. hort. sci, vol. 107, 1982, 39-43.
7. barden, j.a ; marini, r.p. summer and dormat pruning of apple. acta hort, (ishs), vol. 146, 1984, 263-268.
8. bound, s.a. the impact of selected orchard management practices on apple (malus domestica l.) fruit quality. university of tasmania, 2005, 43.
9. buchter, h. inhaltsstoffe von apfel und birnen. frisch frucht obst und carten, 2000, 9.
10. carlson, r.f. fruit tree training and pruning. compact fruit tree, vol. 15, 1982, 96–98.
11. daie, j. carbohydrate partitioning and metabolism in crops. hort. rev. vol, 7, 1985, 69-108.
12. dietz, h. j. the effect of summer pruning on growth, yield and fruit quality.
    obstbau, vol. 9, 1984, 320-321.
13. elfving, d.c; cline, r.a. growth and productivity of vigorous ‘northern spy’ /mm.106 apple trees in response to annually applied growth control techniques. j. amer. soc. hort. sci, vol. 115, nº. 2, 1990, 212-218.
14. fellers, p. j. the relationship between the ratio of degrees brix to percent acid and sensory flavor in grape fruit juice. food technology, vol. 45, nº. 7, 1991, 68.
15. ferree, d.c ; myers, s.c. summer pruning for size contol in a high density 'delicious ' /m.9 system. acta hort.(ishs), vol. 146, 1984, 253-262.
16. ferree d.c; taylor. the influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. j. amer. soc. hort. sci, vol. 109, nº. 1, 1984, 19-24.
17. flore, j.a. the influence of summer pruning on the physiology and morphology of stone fruit trees. acta hort, vol. 322, 1992, 257-263.

18. harker, f.r; marsh, k.b; young, h; murray, s.h; gunson, f.a; walker, s.b. sensory interpretation of instrumental measurements (sweet and acid taste of apple fruit. postharvest biology and technology, vol. 24, nº. 3, 2002, 241-251.
19. herrera, e. summer pruning of apple trees. new mexico state university (nmsu), and the usa of department of agriculture cooperating. 2001, 1-2.
20. hossain, a.b.m.s; mizutaini, f. dwarfing peach trees and fruit quality development by using summer pruning as physiological changed dwarfing component. australian journal of basic and applied sciences, vol. 2, nº. 4, 2008, 844-849.
21. khamash, m.h.h. effect of dormant and summer pruning on yield and quality of two apple cultivars in al-mafraq area [varieties golden delicious and top red delicious. jordan univ, amman, 1990, 54.
22. kupferman, e. critical aspects of harvest and quality management. washington state university, tree fruit research and extension centre, 2002.
23. li, k.t. pysiological effects of summer pruning in apple tree. cornell university cooperative extension. 2001, 8-9.
24. -li, k. t ; lakso a ; piccioni r ; robinson t. summer pruning effects on fruit size , fruit quality, return bloom and fin root survival in apple trees. journal of horticultural science and biotechnology, vol. 78, 2003, 755-761.
25. lord, w. j; greene, d. w. effects of dormant pruning, summer pruning, scoring, and growth regulators on growth, yield, and fruit quality of 'delicious' and 'cortland' apple trees. j. amer. soc. hort. sci, vol. 108, 1983, 590-595.
26. 26-marini, r.p. pruning peach trees. verginia cooperative extension publication, 2009a, 420-422.
27. marini, r.p. physiology of pruning fruit trees. verginia cooperative extension publication, 2009b, 422-425.
28. morgan, d.c; stanley, c.j; volz, r; warrington, i.j. summer pruning of 'gala' apple: the relationships between pruning time, radiation penetration, and fruit quality. j. amer. soc. hort. sci, vol. 109, nº. 5, 1984, 637- 642.
29. ogata, r.; ki kuchi, h.; htayama, t.; komatsa, h. growth and productivity of vigorous 'fuji' apple trees on m.26 as affected by summer pruning. acta hort, (ishs), vol. 160, 1986, 157-166.
30. perry, r. summer pruning apples**.** msu college of anr departments, 2009, 1-2.
31. platon, i ; zagrai, l. the influence of training system and pruning time on growth and apple fruiting. acta hort, (ishs), vol. 45, 1997, 513-518.
32. porebski, s; rzezónicka, b; poniedziatek, w. effect of bioregulators and summer pruning on growth and cropping of ‘rubin’ apple tree**.** folia horticulturae, 2006, 37- 46.
33. redalen, g. yield and grading result of 'aroma' apples as influenced by pruning treatments. acta hort, (ishs), vol. 322, 1992, 299-304.
34. robinson, t.l; seeley, e. j; barritt, b.h. effect of light environment and spur age on ’delicious“ apple fruit size and quality. j. amer. soc.hort. sci, vol.108, nº 5, 1983, 855-861.

35. seeley, e.j; micke, w.c; kammereck, r. 'delicious" apple fruit size and quality as influenced by radiant flux density in the immediate growin environment. j. amer. soc. hort. sci, vol. 105, nº 5, 1980, 645-647.
36. stanley, c. j; tustin, d.s; lupton, g.b; mcartney, s; cashmore, w.m; de silva, h.n. towards understanding the role of temperature in apple fruit
growth responses in three geographical regions within. new zealand journal of horticultural science & biotechnology, 2000, vol. 75, 413-422.
37. taylor, b.h; ferree, d.c.; myers, s.c.; rom, c.r. physiological aspects of summer pruning. acta hort, (ishs), vol. 146, 1984, 243-252.
38. warrington, i. j; stanley, c. j; volz, r; morgan, d.c. effects of summer pruning on gala apple quality. orchardist of new zealand, vol . 57, 1984, 519-522.
39. webster, a. fruit size and quality. east malling research association members day report, 1997, 1-7.
40. wieneke, j. bilanz und schlussbetrachtung uber versuche zur sek sekund rverl ngerung von kalzium im apfelbaum. erwerbsobstbau, vol. 18, 1976,135-138.