تأثير الخف اليدوي والكيميائي والتقليم الصيفي في انتظام الحمل وإنتاجية صنف التفاح غولدن ديليشيس (*Malus domestica* Borkh) المطعوم على الأصل MM106 في ظروف منطقة سرغايا

آمالي الاحمد[1]* وبيان مزهر[2] وعلا الحلبي[2] ومحمد ثائر عنقود[3] وحسن رستم[3]

[1] مركز بحوث طرطوس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

[2] قسم بحوث التفاحيات والكرمة، إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

[4] محطة بحوث سرغايا، مركز بحوث ريف دمشق، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: د.آمالي عبدو الاحمد، البريد الإلكتروني: amalealahmad@hotmail.com).

تاريخ الاستلام: 9/ 03/ 2026 **تاريخ القبول:** 22/ 04/ 2026

الملخّص

أجري البحث في محطة بحوث سرغايا (ريف دمشق) خلال عامي 2024 و2025 على أشجار التفاح صنف غولدن ديليشيس المطعمة على الأصل MM 106، لدراسة تأثير خف الثمار والتقليم الصيفي في انتظام الحمل. في الموسم الأول (حمل غزير)، خفضت كل المعاملات معنوياً نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني وعند القطاف. كما انخفضت الإنتاجية لتتراوح بين 2.20 طن/دونم في معاملة التقليم الصيفي مع الخف الكيميائي و2.40 طن/دونم في الخف اليدوي، مقارنة مع الشاهد (2.53 طن/دونم). أما في الموسم الثاني (حمل خفيف)، فقد سجل التقليم الصيفي النسبة الأعلى للعقد (15.16%) والثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني (13.63%) أكثر من الشاهد (10.23%، 8.46% على التوالي). كما زاد الخف اليدوي من نسبة الثمار المتبقية عند القطاف (13.01%). إذاً فقد تحسنت الإنتاجية مع التقليم الصيفي + التخفيف الكيميائي ومع التخفيف الكيميائي وحده. بشكل عام، حيث أدى تخفيف الثمار وتطبيق التقليم الصيفي خلال موسم الحمل الثقيل إلى تحسين انتظام الإثمار السنوي وزيادة استقرار الإنتاج.

الكلمات المفتاحية: التفاح، غولدن ديليشيس، الخف، التقليم الصيفي، تبادل الحمل، الإنتاجية.

المقدمة:

يتبع التفاح *Malus Domestica* للجنس *Malus*, وتحت العائلة التفاحية *Pomoideae* من العائلة الوردية *Rosaceae* ورتبة الورديات *Rosales*، ويعد التفاح أحد أقدم أنواع الفاكهة المعروفة للإنسان ويُعتقد بأن الموطن الأصلي لها منطقة القوقاز ووسط آسيا وغرب الصين، وهو عبر أصنافه العديدة ذو انتشار عالمي واسع، حيث يتصدر السوق العالمية كواحد من أهم وأكثر ثمار الفاكهة شعبيةً وانتشاراً، ويساعده على ذلك إمكانية تخزين الثمار لفترة طويلة بالمقارنة مع غيره من ثمار الفاكهة (Cline Gardner, 2005 and). تتركز زراعة التفاح في سورية في المرتفعات الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن 600 م وحتى ارتفاع 1800م عن سطح البحر حيث تفضل هذه الشجرة الإقليم المعتدل الذي لا ترتفع فيه درجة الحرارة عن 26م° خلال فصل النمو (حداد وعبيد، 2009). وقد وصلت المساحة المزروعة بالتفاح في سورية إلى 51405 هكتار وبلغ الإنتاج 331821 طن. يعتمد 70.05% من إجمالي المساحة المزروعة على الزراعة المطرية التي تتركز في محافظات السويداء وريف حمص واللاذقية وطرطوس، أما المساحة المروية فيتركز

معظمها في محافظتي ريف دمشق وريف حمص، وتنتشر زراعة التفاح في ريف دمشق في كل من مناطق عرنة، الزبداني، سرغايا، يبرود، رنكوس. إذ يتركز معظمها في الزبداني وسرغايا وذلك لملاءمة الظروف المناخية لزراعة التفاح من حيث الارتفاع عن سطح البحر وكمية الأمطار وعدد ساعات البرودة، ويُعد الصنف *Golden delicious* الصنف الرئيس المنتشر في ريف دمشق، حيث تشكل زراعته من 70–80% مقارنةً بالأصناف الأخرى المنتشرة (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2023).

يعاني صنف التفاح غولدن ديليشس من ظاهرة عدم انتظام الحمل التي تؤثر بدورها سلباً في نوعية الثمار (Vercamen،1997) ويُعدُّ عدم انتظام الحمل من الظواهر السلبية التي تواجه المزارعين، ففي سنة الحمل الغزير يحصل على ثمار صغيرة وذات مواصفات أقل بالمقارنة مع الثمار الناتجة عن أشجار ذات إنتاج متوازن، ويمكن الحد من هذه الظاهرة من خلال عملية الخف المبكر للثمار العاقدة حديثاً في بساتين التفاح (Englstead and Parks, 1976).

تتميز الكثير من أشجار الفاكهة بما يسمى ظاهرة تبادل الحمل وفيها تحمل الشجرة محصولاً غزيراً في سنة ويطلق عليها اسم سنة الحمل الغزير، ثم تحمل الشجرة في السنة التالية محصولاً ضئيلاً، أو قد لا تحمل أبداً (Atay *et al*., 2013)، وتحدث المعاومة نتيجة لاستنزاف المواد الغذائية الاحتياطية من قبل الثمار فتحتاج الأشجار عاماً كاملاً لاسترجاع ما فقدته واستعادة قوتها ونشاطها من جديد فتعطي محصولاً كبيراً في العام التالي، وهكذا يتأرجح الإنتاج بين عام وآخر (محمد،2014)

يرى (Bukovac *et al*., 2006) أن تبادل الحمل هو مشكلة فيزيولوجية شائعة يتبعها انخفاض في الإنتاج، وغالباً ما تحد من الفائدة التجارية لبعض أصناف التفاح. يقصد بخف ثمار التفاح إزالة جزء من الثمار خلال وقت مبكر من عمرها حيث يتم التقليل من عدد الثمار وزيادة نسبة الأوراق إلى الثمار (Southwick *et al*., 1996) إضافة إلى أن الخف يوفر توزعاً أمثل للمواد المصنعة ويقلل من تكسير الفروع بسبب الحمل الزائد ويعمل على تنشيط التمايز الزهري في البراعم ويقلل من ظاهرة تبادل الحمل (Southwick *et al*., 1998).

يتم إجراء عملية الخف إما يدوياً وهي مكلفة أو باستخدام المواد الكيميائية، ويتأثر استخدام المواد الكيميائية بعدة عوامل أهمها وقت الرش، الظروف الجوية، قوة الشجرة، تركيز المادة، والصنف. كما وأن لها تأثير جانبي على الأشجار حيث تسبب حرق الأزهار إذا استخدمت بتراكيز مرتفعة، بالإضافة إلى التأثير الفيزيولوجي السلبي على الأشجار (أيوب وآخرون،2007)

إن خف الثمار ضروري لتنظيم الحمل والحد من ظاهرة المعاومة في زراعة التفاح، ويسبب الحمل الزائد انخفاضاً في عدد الأزهار وعقد الثمار بسبب استنزافه للكربوهيدرات علاوة على إنتاج أجنة البذور للجبريلين الذي يثبط تكشف البراعم الزهرية لموسم الإثمار التالي، وهو شكل من أشكال ممارسات إدارة المحاصيل ممارسة منتظمة في إنتاج ثمار التفاح بُغية زيادة عائد الإثمار وزيادة حجم الثمار، إذ أن تقليل عدد الثمار العاقدة حديثاً يوجه المد الغذائي إلى ما تبقى من الثمار على الشجرة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة حجم الثمار في معاملات الخف (Šebek, 2015).

إنَّ عدم قدرة الأوراق المصنعة للمواد الكربوهيدراتية على إمداد الثمار كثيرة العدد، والنموات الحديثة المتشكلة بهذه المواد، وعدم قدرتها على تكوين المواد الضرورية لتمايز البراعم الزهرية وتخزين المواد الغذائية الاحتياطية الضرورية للشتاء وللجذور بالوقت نفسه يشجع على تبادل الحمل، مع العلم أن المعاومة الناتجة عن العامل الوراثي لا يمكن التخلص منها كلياً ولكن يمكن التخفيف من شدتها وذلك بواسطة عمليات الخدمة الزراعية المختلفة (Emer, 1989; Ruiz and Guardiola, 1994).

تم تقييم الخف باستخدام 1-Naphthaleneacetic acid (NAA) المطبق بشكل منفصل بثلاثة تراكيز

(BA) benzyladenine +NAA (BA- 60 ppm, 100 بالإضافة إلى التركيبة (ppm13.20, ppm17.82, 26.73 ppm) كانت المعالجة بـــ NAA و BA+NAA فعالة في التفاح McIntosh (ppm, 120 ppm, 140 ppm+ NAA- 4,29 ppm) وفي التفاح Jonathan، في حين كانت المعالجة بـ NAA ppm (17.82, 26.73) وبـ التركيبة (4.29) BA-140, NAA- فعالة في التفاح Prima. وفيما يتعلق بوزن وعدد ثمار الفاكهة المصنفة على أنها كبيرة الحجم فإن المعاملة بـــ(BA-140, NAA-4,29 لم تكن فعالة في التفاح McIntosh و Prima، وكان للتركيبة (BA-100, NAA-4,29) أفضل الأثر في صنف التفاح (Šebek, 2015).

أدى تطبيق الخف اليدوي والخف الكيميائي باستخدام NAA في موسم الحمل الغزير إلى نوع من التوازن بين المجموعين الخضري والثمري على الشجرة الواحدة، وإلى تفوق في نسبة عقد الثمار ونسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني ونسبة الثمار المتبقية عند القطاف في موسم الحمل الخفيف، كما وأسهم في إعطاء أفضل النتائج من حيث زيادة إنتاجية الشجرة (عبدو الاحمد، 2022).

يعرف التقليم الصيفي بأنه إزالة أي نمو خضري حديث غير مرغوب به سواء تم ذلك في بداية موسم النمو أو خلاله، وهو يزيد الإنتاجية وحجم الثمار ويساهم في توازن وتنظيم نمو الأفرع عن طريق إزالة بعض النموات السنوية خلال فصل النمو وبالتالي تقصير نمو الأفرع الحديثة وهذه الممارسة هامة التطبيق بالنسبة للأفرع قوية النمو حيث ينصح بالتقليم الصيفي لإزالة النموات والبراعم المصابة بالآفات (Crassweller, 1999; Polomski, 2000)، كما يُعرف على أنه تقنية فعالة في توجيه الأشجار نحو نمو وتطور مرغوب إلا أن تطبيقه لا يُعد حتمياً حيث يستثنى من ذلك تلك البساتين التي يتم فيها تربية الغراس تربية صحيحة وسليمة منذ بداية إنشاء البستان، كذلك تستثنى الأشجار التي يطبق عليها تقليم شتوي جيد (Parker, 2007). وفي مثل هذه الحالة يقتصر إجراء التقليم الصيفي على إزالة الطرود الشحمية غير المرغوبة النامية داخل تاج الشجرة (Palmer *et al.*, 1992). يؤدي تطبيق التقليم الصيفي إلى خفض استهلاك الماء عند الأشجار البالغة وإلى زيادة نفاذية الضوء إلى داخل قلب الأشجار وتقليل التزاحم وبالتالي تحسين نوعية الثمار وبخاصة لون الثمار وحياتها التخزينية، ويساهم في خفض نسبة الإصابة بكل من النقرة المرة والتلون البني الداخلي والقلب المائي (Ferree and Warrington, 2002) ويعزى ذلك إلى أن التقليم الصيفي يزيل مساحة ورقية تنافس الثمار على الكالسيوم مما يزيد من تجمع الكالسيوم في الثمار (Swensen, 2007)

للتقليم الصيفي والمسافة الزراعية المناسبة بين الأشجار دور في تقليل نسبة الإصابة بالآفات لأن ذلك يقلل من الرطوبة في تاج الشجرة ويسبب جفاف سريع للثمار بعد الفترات الرطبة وهذا بدوره يؤدي إلى تقليل الإصابة بالآفات (حداد وآخرون، 2019).

يعتبر التقليم الصيفي عملية تربية اختيارية تهدف إلى تنظيم النمو الخضري، وتشجيع نمو الأفرع الجانبية ونمو البراعم الزهرية (Herrera, 2006).

في الآونة الأخيرة بدأت تعاني أشجار التفاح من ظاهرة عدم انتظام الحمل بالإضافة إلى انخفاض الإنتاجية في مختلف مواقع الزراعة خاصةً المطرية منها في القطر ويتبين ذلك من خلال تذبذب الإنتاج بين عام وآخر حسب ما توضحه الإحصائيات الرسمية، لذلك كان لابد من دراسة العوامل التي يمكن أن تؤمن زيادة الإنتاج وانتظامه. ونظراً للأهمية الاقتصادية لشجرة التفاح في سورية ولاسيما في محافظة ريف دمشق والتي تعتمد في زراعتها بشكل أساسي على الصنف Golden delicious، ولعدم توفر الدراسات المحلية الكافية على شجرة التفاح في منطقة الدراسة وعدم المعرفة الدقيقة للمزارعين في تطبيق المعاملات الضرورية التي تساعد في انتظام حمل التفاح، لذا فإن أهمية البحث تتمثل في التحقق من إمكانية تنظيم الإنتاج عبر تطبيق مجموعة من

المعاملات التي تؤدي بدورها إلى انتظام الحمل، وبالتالي هدف البحث إلى دراسة تأثير التقليم الصيفي والخف اليدوي والكيميائي للثمار في التقليل من ظاهرة تبادل الحمل وفي زيادة عائد الإثمار.

مواد البحث وطرائقه:

1. مكان البحث:

تم تنفيذ البحث خلال موسمي النمو لعامي 2024 و2025 في محطة بحوث سرغايا (1450 متر عن سطح البحر) التابعة لمنطقة الزبداني، في محافظة ريف دمشق، التي تتميز بمناخ معتدل صيفاً وبارد جداً شتاءً، يتميز صيفها بدرجات حرارة تتراوح بين (25–18) م° وشتائها قارس مع تساقط كثيف للثلوج وقد تصل الحرارة إلى (–15) م°، ومتوسط هطول الأمطار السنوي هو 600 ملم*. يدعم هذا المناخ تنوع زراعة الفاكهة كالتفاح والإجاص والكرز.

2. تربة الموقع:

تتميز تربة الموقع بأنها تربة طينية قاعدية غير مالحة، غنية جداً بالفوسفور والبوتاسيوم المتاحين للامتصاص، وذات محتوى جيد من المادة العضوية والآزوت الجدول (1)

الجدول (1): نتائج تحليل تربة موقع الدراسة.

البيانات	pH	EC ms/cm	كربونات الكالسيوم %	مادة عضوية %	الآزوت الكلي %	فوسفور متاح (مغ/كغ)	بوتاسيوم متاح (مغ/كغ)	آزوت معدني (مغ/كغ)	التحليل الميكانيكي %		
									رمل	سلت	طين
30-0 سم	7.72	0.53	9.38	2.28	0.140	43.73	1100	5.95	34	20	46
50-30سم	7.66	0.49	4.69	1.88	0.094	36.87	1070	5.54	34	18	48
70-50سم	7.57	1.82	9.38	3.10	0.120	105.90	1160	5.76	38	20	42

ملاحظة: إدارة المخابر والجودة، 2023

3. المادة النباتية:

صنف التفاح غولدن ديليشس، وهو صنفٌ أمريكي، وجد في ولاية فرجينيا، ناتج عن الانتخاب البذّري، ويعتقد أنه ناتج عن التهجين بين Golden reinette × Grimes golden، الأشجار قوية النّمو، كبيرة الحجم، الثّمار شكلها كروي إلى مخروطي، حجمها كبير جداً، تزن بالمتوسط (177.8غ)، تتميز القشرة بلون أصفر، أما لب الثمرة فهو كريمي فاتح، قوامه متماسك، عصيريته متوسطة، طعمه حلو حامض، موعد النضج الثلث الأول من شهر تشرين أول، وتتميز ثماره بقدرتها التخزينية حتى (8) أشهر. تنجح زراعته في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن (900) م عن مستوى سطح البحر ويتوفر فيها (1000) ساعة برد دون 7°م (مزهر وزملاؤه، 2017).

* مديرية زراعة ريف دمشق (2024).

** (إدارة المخابر والجودة / دمشق، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، 2023).

4. طرائق البحث:

تم تنفيذ التجربة على أشجار صنف التفاح غولدن ديليشس المزروعة مطرياً والمربّاة بطريقة التربية الجدارية بمساحة غذائية 2.5 م بين الأشجار، و4 م بين الصفوف، بعمر (40) سنة، والمطعمة على الأصل MM106 وهو أصل نصف قوي، كفاءته الإنتاجيته عالية، ثباته جيد، يعطي القليل من الخلفات، متوسط التحمل لبرودة الشتاء، متحمل بعض الشيء للجفاف، حساس للعفن الحلقي، واللفحة النارية، ومقاوم للمن الزغبي (Preston, 1955; Preston, 1966; Parry, 1965)، وتم تطبيق كافة عمليات الخدمة من

تقليم وفلاحة وعزق ومكافحة بشكل منتظم. كما أجري التسميد الأرضي بالعناصر الكبرى الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم لكل شجرة من الأشجار المدروسة حسب نتائج تحليل التربة وتمت الإضافة في الخريف حول الأشجار من خلال عمل حلقة على مسقط تاج الشجرة بعمق (20) سم، وُضعت فيها الأسمدة وتم طمرها.

معاملات التجربة:

يبين الجدول (2) معاملات التجربة حيث طُبقت في موسم الحمل الغزير (الموسم الأول)، وتم تطبيق التقليم الصيفي خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر حزيران حتى نهايته، عبر خف الأفرع المتزاحمة وإزالة النموات الزائدة والأجزاء الشجرية المصابة لإعادة توجيه طاقة الشجرة نحو إنتاج براعم زهرية للموسم المقبل، كما أنه تم تقديم كافة الخدمات من تقليم وحراثة وعزق ومكافحة للآفات بشكل متماثل لكافة معاملات التجربة.

الجدول (2): معاملات الخف والرش الورقي خلال موسمي الزراعة 2024–2025

الرموز	المعاملات
T1	الشاهد
T2	الخف اليدوي للثمار: تم بترك (2) ثمرة من كل برعم زهري خلال فترة التساقط الحزيراني
T3	الخف الكيميائي للثمار: باستخدام مادة NAA بتركيز (10 مغ/ليتر) بعد 20 يوماً من الإزهار الكامل (سقوط البتلات)
T4	التقليم الصيفي للأشجار+الخف الكيميائي للثمار
T5	التقليم الصيفي للأشجار

المؤشرات المدروسة:

1. ***نسبة العقد (%):*** تم اختيار أربعة فروع هيكلية تمثل الاتجاهات كافة، وعد الأزهار عليها في مرحلة الإزهار الأعظمي.

$$\text{نسبة العقد} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

2. ***نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني (%):*** تم عد الثمار العاقدة في منتصف شهر حزيران بعد التساقط الحزيراني على الفروع ذاتها والذي يتمثل بسقوط الثمار غير مكتملة العقد.

$$\text{نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني} = \frac{\text{عدد الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

3. ***نسبة الثمار المتبقية عند القطاف (%):*** تم عد الثمار المتبقية قبل القطاف على الفروع ذاتها.

$$\text{نسبة الثمار المتبقية عند القطاف} = \frac{\text{عدد الثمار المتبقية عند القطاف}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

4. ***الإنتاجية (كغ/الشجرة):*** بوزن كمية الإنتاج (كغ) لكل شجرة مدروسة عند القطاف لمختلف معاملات ومكررات البحث.

5. ***الإنتاجية (طن/دونم):***

$$\text{الإنتاجية (طن/دونم)} = \frac{\text{إنتاجية الشجرة الواحدة (كغ) عند القطاف} \times \text{عدد الأشجار في وحدة المساحة (دونم)}}{1000}$$

لمختلف معاملات ومكررات البحث، علماً أن عدد الأشجار في الدونم 100 شجرة بناءً على مسافة الزراعة الفعلية (4×2.5) م²

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة يتضمن أربع معاملات (خف يدوي، خف كيميائي، خف كيميائي + تقليم صيفي، تقليم صيفي) بالإضافة للشاهد وضمن كل معاملة ثلاثة مكررات ويضم كل مكرر ثلاث أشجار، عدد الأشجار (45 شجرة). تم تطبيق تحليل التباين Anova* واختبار $LSD_{0.05}$** لدراسة الفروق بين المعاملات ضمن الموسم الواحد وذلك عند مستوى معنوية 0.05، كما تم استخدام اختبار paired-t لدراسة الفروق بين الموسمين لكل معاملة. وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج (SPSS 21).

النتائج والمناقشة:

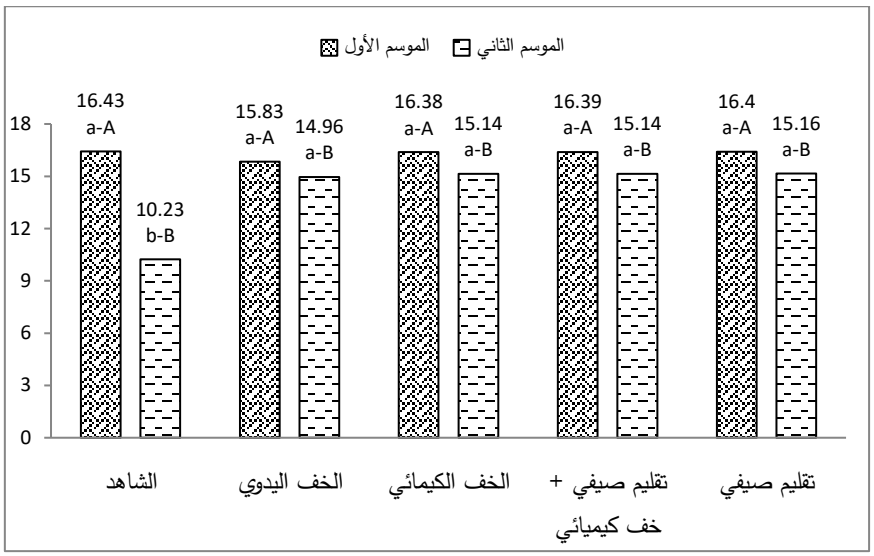
1. نسبة العقد (%):

يشير الشكل (1) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة العقد في الموسم الأول للدراسة ما بين الشاهد T1 (16.43) % وكافة المعاملات المدروسة T2 وT3وT4 وT5، حيث كانت النسب (15.83، 16.38، 16.39، 16.40) % على التوالي، بينما نلاحظ زيادة معنوية في الموسم الثاني في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 حيث كانت النسب (14.96، 15.14، 15.14، 15.16) % على التوالي مقارنة مع الشاهد (10.23) %. وبالمقارنة بين الموسمين انخفضت نسبة العقد في الشاهد انخفاضاً معنوياً من (16.43) % في الموسم الأول للدراسة إلى (10.23) % في الموسم الثاني، في حين أدت المعاملات T2 وT3وT4 وT5 إلى نوع من التوازن في نسبة الثمار العاقدة، إذ لم يكن هناك فروق معنوية في نسبة العقد ما بين الموسمين، إذ كانت النسب في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 (15.83، 16.38، 16.39، 16.40) % في الموسم الأول للدراسة وكانت (14.96، 15.14، 15.14، 15.16) % في الموسم الثاني.

وهذا يتفق مع (Šebek., 2015) الذي بين أن الخف في موسم الحمل الغزير يؤدي إلى انخفاض معنوي في الغلة وفي العدد الإجمالي للثمار لكل وحدة مساحة المقطع العرضي للجذع، وعدّه ضرورة لتنظيم الحمل وظاهرة المعاومة في زراعة التفاح. ومع (Tan Li, 2001) الذي أكدّ أنّ للتقليم الصيفي دوراً هاماً في زيادة عدد التشكلات الثمرية. ومع (Vercamen, 1997) الذي اعتبر صنف التفاح غولدن ديليشيس الأكثر حاجةً إلى تطبيق تقنية خف الثمار، و(Schumacher *et al*., 1989) الذي بين أنه يجب تطبيق الخف اليدوي بشكل منتظم على التفاح بهدف تنظيم الحمل وتحسين نوعية الثمار.

ANOVA*: تحليل التباين (Analysis of Variance): هو أداة إحصائية تُستخدم للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لثلاث مجموعات أو أكثر لتحديد ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بينها.

** LSD: (Least Significant Difference) أقل فرق معنوي



الشكل (1): تأثير المعاملات المختلفة في نسبة العقد (%) في موسمي الدراسة.

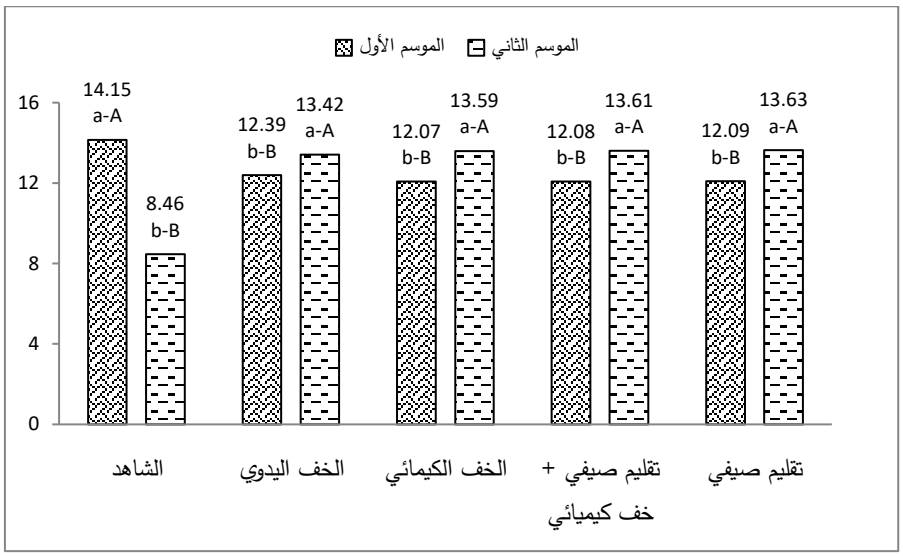
تدل الأحرف الصغيرة على الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الموسم الواحد (الموسم الأول "لا فروق معنوية بين المعاملات"، CV = 4.52 الموسم الثاني, $LSD_{0.05}$ = 0.40 CV = 2.99) والأحرف الكبيرة تدل على الفروق بين الموسمين لكل معاملة وذلك تبعاً لقيم p الموضحة في الجدول (3).

2. نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني (%):

أدت المعاملات T2 وT3وT4 وT5 في الموسم الأول حسب الشكل (2) إلى انخفاض معنوي في نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني فكانت (12.39، 12.07، 12.08، 12.09) % على التوالي مقارنة مع T1 (14.15) %، وأدت في الموسم الثاني إلى ارتفاع معنوي فكانت النسب في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 (13.42، 13.59، 13.61، 13.63) % على التوالي مقارنة مع T5 (8.46) %.

بالمقارنة بين الموسمين انخفضت نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني في T1 معنوياً (14.15) % في الموسم الأول إلى (8.46) % في الموسم الثاني، في حين أدى تطبيق المعاملات T2 وT3وT4 وT5 في الموسم الأول إلى تحسن نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني في الموسم الثاني فكانت النسب في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 (12.39، 12.07، 12.08، 12.09) % في الموسم الأول وفي الموسم الثاني (13.42، 13.59، 13.61، 13.63) %.

تتفق النتائج مع ما توصل إليه (Ilie *et al.*, 2016) الذي بين أن الخف اليدوي والكيميائي يحسن من حجم الثمار وينشط التمايز الزهري بالبراعم ويقلل من ظاهرة تبادل الحمل. ومع (Yuan and Greene 2000; Petracek and Silverman, 2003) الذين ذكروا أن الخف الكيميائي لثمار التفاح ممارسة في غاية الأهمية للوصول إلى إنتاجية مربحة للفاكهة، وفي حين يقلل الخف الكيميائي تكاليف العمالة التي يتطلبها الخف اليدوي، فإنه يزيد من حجم وجودة الثمار، ومن إمكانية الحصول على غلة وفيرة في الموسم المقبل.



الشكل (2): تأثير المعاملات المختلفة في نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني (%) في موسمي الدراسة.

تدل الأحرف الصغيرة على الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الموسم الواحد (الموسم الأول CV = 3.47 ، $LSD_{0.05}$ = 0.41 – الموسم الثاني CV = 3.19 ,$LSD_{0.05}$ = 0.38) والأحرف الكبيرة تدل على الفروق بين الموسمين لكل معاملة وذلك تبعاً لقيم p الموضحة في الجدول (3).

الجدول (3): الفروق بين الموسمين باستخدام Paired T test لمعاملتي: "نسبة العقد، نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني.

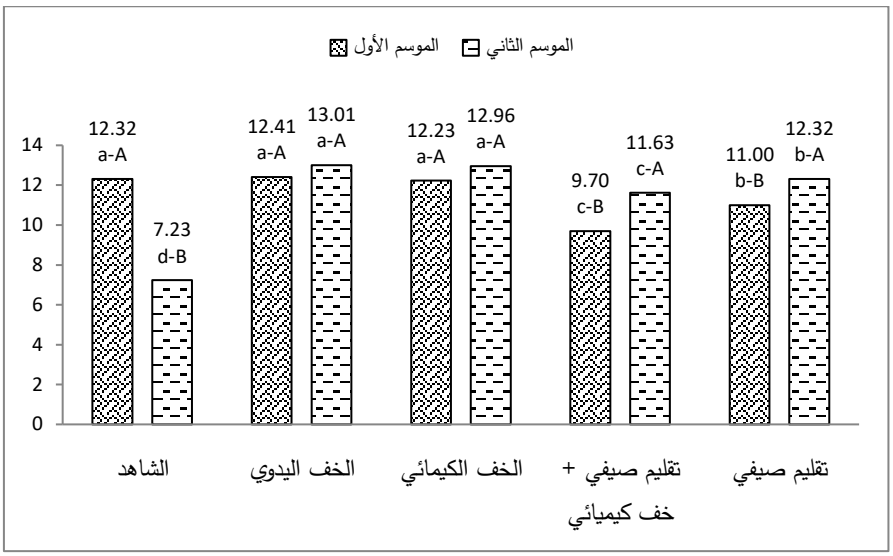
المعاملة	نسبة العقد		Paired t Significant	نسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني		Paired t Significant
	الموسم الأول	الموسم الثاني		الموسم الأول	الموسم الثاني	
الشاهد	16.43	10.23	<0.005	14.15	8.46	<0.005
الخف اليدوي	15.83	14.96	0.032	12.39	13.42	0.027
الخف الكيمائي	16.38	15.14	0.024	12.07	13.59	0.003
تقليم صيفي + خف كيميائي	16.39	15.14	0.011	12.08	13.61	0.008
تقليم صيفي	16.40	15.16	0.013	12.09	13.63	0.009

3. نسبة الثمار المتبقية عند القطاف (%):

أدت المعاملات T2 وT3وT4 وT5 في الموسم الأول حسب الشكل (3) إلى انخفاض معنوي في نسبة الثمار المتبقية عند القطاف فكانت (12.41، 12.23، 9.70، 11.00) % على التوالي مقارنة مع الشاهد (12.32) %، وأدت في الموسم الثاني إلى ارتفاع معنوي فكانت النسب (13.01، 12.96، 11.63، 12.32) % على التوالي مقارنة مع الشاهد (7.23) %.

بالمقارنة بين الموسمين انخفضت نسبة الثمار المتبقية عند القطاف في الشاهد معنوياً من (12.32) % في الموسم الأول إلى (7.23) %، في حين أدى تطبيق المعاملات T2 وT3وT4 وT5 في الموسم الأول إلى تحسن نسبة الثمار المتبقية عند القطاف في الموسم الثاني.

بين (Stopar , 2002) أن NAA من أهم الهرمونات النباتية المستخدمة وأكثرها شيوعاً وعاد بنتائج مرضية من حيث حجم الثمار ووزنها، واتفقت النتائج مع (Berlang Reyes *et al.*, 2008) الذي بين أنه تم الحصول على أقل مجموعة ثمار باستخدام NAA والذي جرى رشه كعامل خف كيميائي على الصنف "غولدن ديليشيس" وأن مجموع الثمار كان مشابهاً لذلك الذي تمَّ الحصول عليه باستخدام الخفِ اليدوي المبكر.



الشكل (3): تأثير المعاملات المختلفة في نسبة الثمار المتبقية عند القطاف (%) في موسمي الدراسة.

تدل الأحرف الصغيرة على الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الموسم الواحد (الموسم الأول CV = 3.94 ,$LSD_{0.05}$ = 0.43 – الموسم الثاني CV = 4.18 $LSD_{0.05}$ = 0.46) والأحرف الكبيرة تدل على الفروق بين الموسمين لكل معاملة وذلك تبعاً لقيم p الموضحة في الجدول (4).

4. الإنتاجية (كغ/الشجرة):

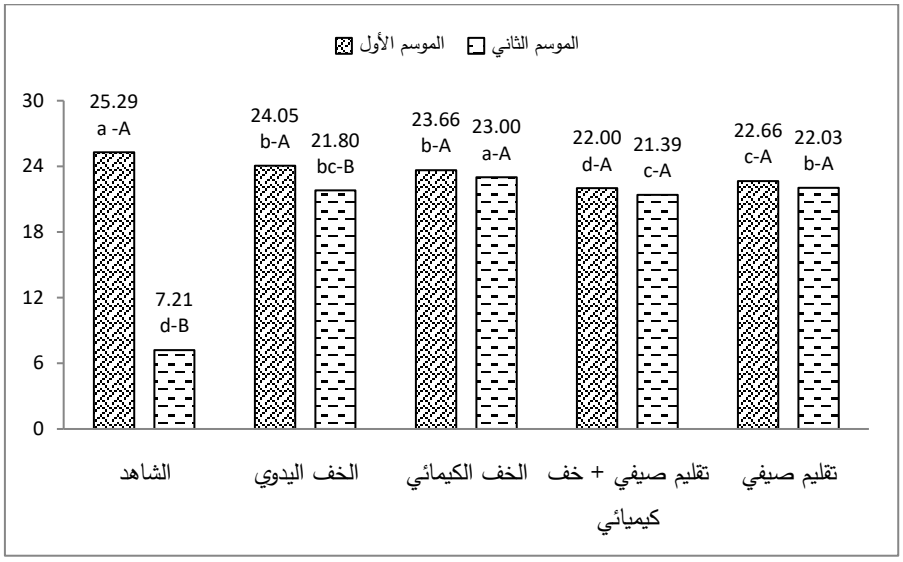
تدل النتائج الموضحة في الشكل (4) إلى انخفاضٍ معنويٍ في متوسط الإنتاجية في الموسم الأول في كل من المعاملات T2 وT3وT4 وT5، ويعود ذلك إلى تطبيق تقنيات الخف والتقليم الصيفي بالمقارنة مع T1، حيث كانت الإنتاجية في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 (24.05، 23.66، 22.00، 22.66) كغ/شجرة و(25.29) كغ/شجرة في T1.

أما في الموسم الثاني أدت المعاملات T2 وT3وT4 وT5 إلى زيادة معنوية في متوسط الإنتاجية بالمقارنة مع T1 فكانت (21.80، 23.00، 21.39، 22.03) كغ وكانت في T1 (7.21) كغ.

بالمقارنة بين الموسمين نجد انخفاضاً معنوياً وفروقاً كبيرةً في إنتاجية T1 ما بين الموسم الأول (25.29) كغ/الشجرة والموسم الثاني (7.21) كغ/الشجرة في إشارة إلى عدم انتظام الحمل. بينما حققت تقنيات الخف والتقليم الصيفي نوع من التوازن في الحمل السنوي فكانت الإنتاجية في الموسمين الأول والثاني (24.05، 21.80) كغ/الشجرة في معاملة الخف اليدوي T2، و(23.66، 23.00) كغ/الشجرة في معاملة الخف الكيميائي T3، و(22.00، 21.39) كغ/الشجرة في معاملة التقليم الصيفي + الخف الكيميائي T4، و(22.66، 22.03) كغ/الشجرة في معاملة التقليم الصيفي T5.

وهذا يتفق مع (محمد، 2014) الذي أوضح أن زيادة كمية الإنتاج يؤدي لإزاحة كميات كبيرة من العناصر الغذائية الأمر الذي يؤثر على الإزهار في الموسم الذي يليه، وبالتالي يزيد من حدة ظاهرة تبادل حمل الثمار. وأن تخفيف حمولة التاج في الموسم الأول موسم الحمل الغزير يساعد على توفير المواد الغذائية وتحسين الإنتاج في الموسم الثاني، ويساهم في التخفيف من حدة ظاهرة تناوب الحمل. ومع (Garcia *et al.*, 2004) الذي بين أنّ تطبيق التقليم الصيفي في أواخر شهر تموز أدى إلى زيادة متوسط إنتاجية الشجرة في الموسم التالي لتطبيق عملية التقليم بالمقارنة مع الشاهد، وذلك لدور التقليم الصيفي في تشجيع تشكل براعم ثمرية على الجزء المتبقي من الطرود التي قلمت في هذه الفترة، حيث أن تطبيق التقليم الصيفي على الطرود الخضرية لأشجار صنف التفاح غولدن ديليشيس في آخر شهر تموز لم يؤد إلى إعادة نمو البرعم الذي تم إجراء القص عليه وإن حدث هذا النمو فقد كان النمو نمواً قصيراً،

الأمر الذي شجع على تقوية البراعم المتبقية وعلى تمايز واحد من البراعم المتبقية على الأقل إلى تشكل ثمري في الموسم التالي لعملية التقليم.



الشكل (4): تأثير المعاملات المختلفة في الإنتاجية (كغ/شجرة) في موسمي الدراسة.

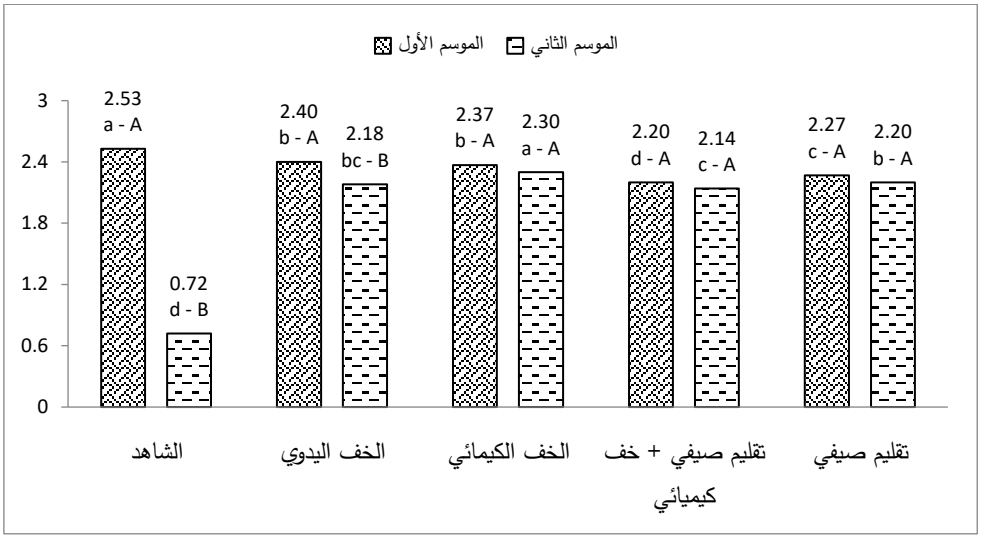
تدل الأحرف الصغيرة على الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الموسم الواحد (الموسم الأول= CV = 2.21 ,$LSD_{0.05}$ = 0.50 – الموسم الثاني0.51 = $LSD_{0.05}$ CV = 2.78) والأحرف الكبيرة تدل على الفروق بين الموسمين لكل معاملة وذلك تبعاً لقيم p الموضحة في الجدول (4).

5. الإنتاجية (طن/دونم):

يوضح الشكل (5) الانخفاض المعنوي في متوسط الإنتاجية في الموسم الأول في كل من المعاملات T2 وT3وT4 وT5 ناتج عن تطبيق تقنيات الخف والتقليم الصيفي وذلك بالمقارنة مع T1، فكانت الإنتاجية في المعاملات T2 وT3وT4 وT5 (2.40، 2.37، 2.20، 2.27) طن/دونم و(2.53) طن/دونم في T1.

أدت المعاملات T2 وT3وT4 وT5 في الموسم الثاني للدراسة إلى زيادة معنوية في متوسط الإنتاجية بالمقارنة مع T1 فكانت (2.18، 2.30، 2.14، 2.20) طن وكانت في T1 (0.72) طن.

بالمقارنة بين الموسمين يتبين الانخفاض المعنوي بفروق كبيرة في إنتاجية T1 ما بين الموسم الأول (2.53) طن/دونم والموسم الثاني (0.72) طن/دونم في إشارة إلى عدم انتظام الحمل. وانخفاض معنوي في إنتاجية T2 حيث كانت (2.40) طن في الموسم الأول و(2.18) طن في الموسم الثاني. بينما حققت تقنيات الخف الكيميائي والتقليم الصيفي نوع من التوازن في الحمل السنوي فكانت الإنتاجية في الموسمين الأول والثاني (2.37، 2.30) طن في معاملة الخف الكيميائي T3، و(2.20، 2.14) طن في معاملة التقليم الصيفي + الخف الكيميائي T4، و(2.27، 2.20) طن في معاملة التقليم الصيفي T5.



الشكل (5): تأثير المعاملات المختلفة في الإنتاجية (طن/دونم) في موسمي الدراسة.

تدل الأحرف الصغيرة على الفروق المعنوية بين المعاملات ضمن الموسم الواحد (الموسم الأول LSD0.05 = 0.05 – الموسم الثاني LSD0.05 = 0.05) والأحرف الكبيرة تدل على الفروق بين الموسمين لكل معاملة وذلك تبعاً لقيم p الموضحة في الجدول (5).

الجدول (4): الفروق بين الموسمين باستخدام Paired T test لمعاملتي: "نسبة الثمار المتبقية عند القطاف، الإنتاجية (كغ/شجرة)، الإنتاجية (طن دونم)".

المعاملة	نسبة الثمار المتبقية عند القطاف		Paired t Significant	الإنتاجية (كغ/شجرة)		Paired t Significant	الإنتاجية (طن/دونم)		Paired t Significant
	الموسم الأول	الموسم الثاني		الموسم الأول	الموسم الثاني		الموسم الأول	الموسم الثاني	
الشاهد	12.32	7.23	<0.005	25.29	7.21	<0.005	2.53	0.72	<0.005
الخف اليدوي	12.41	13.01	0.082 ns	24.05	21.80	0.019	2.40	2.18	0.019
الخف الكيمائي	12.23	12.96	0.077 ns	23.66	23.00	0.109 ns	2.37	2.30	0.109 ns
تقليم صيفي+ خف كيميائي	9.70	11.63	0.002	22.00	21.39	0.096 ns	2.20	2.14	0.096 ns
تقليم صيفي	11.00	12.32	0.014	22.66	22.03	0.211 ns	2.27	2.20	0.211 ns

ns: non-significant

الاستنتاجات:

أدى تطبيق التقليم الصيفي والخف اليدوي والخف الكيميائي باستخدام (NAA) إلى زيادة معنوية في كل من نسبة العقد ونسبة الثمار المتبقية بعد التساقط الحزيراني ونسبة الثمار المتبقية عند القطاف مقارنة مع الشاهد في الموسم الثاني وبالتالي انتظام الحمل في موسمي الدراسة. كذلك بينت الدراسة وجود زيادة معنوية في متوسط إنتاجية الشجرة عند تطبيق التقليم الصيفي خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر حزيران حتى نهايته.

التوصيات:

1. تطبيق الخف للثمار في موسم الحمل الغزير إما اليدوي بترك (2) ثمرة على النورة الزهرية أو الكيميائي برش مادة NAA بعد (20) يوماً من الإزهار الكامل (سقوط البتلات) بتركيز (10) مغ/ليتر لحماية الشجرة من التلف بسبب الحمولة الزائدة ولضمان عائد إثمارٍ مناسبٍ في موسم الحمل الخفيف.

2. تطبيق برنامج متكامل يجمع بين الخف الكيميائي في سنوات الحمل الغزير والتقليم الصيفي المنتظم لضمان استقرار الإنتاج.
3. دراسة تأثير الخف اليدوي والخف الكيميائي والتقليم الصيفي في:

- معايير جودة ثمار التفاح (الحجم، الصلابة، اللون، نسبة السكريات والأحماض).
- المحتوى المعدني للثمار من الكالسيوم، البوتاسيوم، وعلاقته بالاضطرابات الفسيولوجية.
- الحياة التخزينية للثمار.

4. توسيع نطاق الدراسة من خلال تطبيق نفس المعاملات في مناطق زراعية مختلفة في سورية لتعميم النتائج.
5. دراسة الجدوى الاقتصادية لكل معاملة وتقييم الجدوى الاقتصادية للخف اليدوي مقابل الخف الكيميائي من حيث التكلفة والعائد.

المراجع:

أيوب، سلام، والحمود، أمل، والتلهوني، منار. (2007). أصول وأصناف التفاح، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، الأردن، 38 ص.

المكتب المركزي للإحصاء (2023). المجموعة الإحصائية، رئاسة مجلس الوزراء، دمشق، الجمهورية العربية السورية. http://moaar.gov.sy/main/، آخر زيارة: 16 نيسان 2026.

حداد، وائل، والسيد عمر، رشيد، ومصة، وسام. (2019). تأثير التقليم الصيفي في إنتاج ونوعية ثمار صنف التفاح غولدن ديليشيس Golden Delicious في منطقة ضهر القصير بحمص. المجلة السورية للبحوث الزراعية – 6 (2): الصفحات: 45 – 53.

حداد، سهيل، وعبيد، حسان. (2009). تأثير معاملة ثمار صنفي التفاح غولدن ديليشس وستاركنج ديليشس بمركبات الكالسيوم قبل القطاف وبعده في نوعية الثمار وشدة الإصابة بالنقرة المرة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد (25) – العد 2 – الصفحات: 45 – 60.

عبدو الاحمد، آمالي جابر. (2022). تأثير الخف والرش الورقي بحمض البوريك وسلفات الزنك ونترات الكالسيوم في ظاهرة تبادل الحمل ونمو وإنتاجية شجرة التفاح صنف غولدن ديليشيس. إطروحة دكتوراة، كلية الهندسة الزراعة، جامعة دمشق، سورية. 161 ص.

محمد، صلاح الدين محمد. (2014). تأثير مستويات مختلفة من التغذية المعدنية على بعض العمليات الفسيولوجية وإنتاج اليافاوي الشاموتي (Jaffa orange) في محافظة طرطوس. إطروحة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية. 102 ص.

مزهر، بيان، الحلبي، علا، بوصبح، أريج، أبو حمدان، سامر، نعيم، نسرين، القاسم، نورس، أبو فخر، طاهر، وعامر، طلعت. (2017). تقرير اعتماد نشر أصناف تفاح متفوقة بالخصائص النوعية والإنتاجية في محافظة السويداء. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. 34 ص.

Atay, A., F. Koyuncu. and E. Atay. (2013). Relative susceptibility of selected apple cultivars to alternate bearing. Journal of Biological and Environmental Sciences, 7(20), 81-86.

Berlang Reyes D. I., Romo Chacón, A., Martínez Campos, Á. R. and Guerrero Prieto, V. M. (2008). Apple fruit chemical thinning in México. Rev. Fitotec. Mex. 31(3): 243-250.

Bukovac, M., p. Sabbatini. and P. Schwallier. (2006). Modifying Alternate Bearing of spur-TypeDelicious' Apple with Ethephone. HortScience, 41 (7), 1606-1611.

Cline, J. and Gardner, J. (2005). Commercial production of 'HoneycrispTM' apples in Ontario Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs, Factsheet Order No. 05-047, p12-27.

Crassweller, R. (1999). The effect of summer pruning on apples and peaches. http:// hort web.Cas.psu.edu/.

Emer, Y. (1989). Citrus fruit set: Carbohydrate, hormone, and leaf mineral relationships. In: C.J. Wright(ed.), Manipulation of flowering, pp 233-242.

Englstead, O. and parks, W. (1976). Build up of phosphorus and potassium in soil and effective use of these reserves. Proc. TVA. Fertilizer conference. (Cincinnati, ohio), 27-28 July.

Ferree, D.C.; and I. J. Warrington (2002). Apples: Botany, production and uses. CABI Pup. Pp 660.

Garcia, M.E.; B. Lorraine.; B. Terry; B. Chris; and E. Marlys (2004). Vermont Apple Newsletter http://www.nysaes.cornell.edu.

Herrera, E. (2006). Summer Pruning of apple trees.www.cahe.hmsu.edu.

Ilie, A. V., Hoza, D. and Oltenacu, V. C. (2016). A brief overview of hand and chemical thinning of apple fruit. Scientific Papers-Series B, Horticulture, (60), 59-64

Palmer, J.W.; D.J. Avery; and S.J. Wertheim (1992). Effect of apple tree spacing and summer pruning on leaf area distribution and light interception. Sci. Hort., 52:303-312.

Parker, L.M. (2007). Training young apple and peach trees. http://www.ces.ncsu.edu.

Parry, M. S. (1965). Field trails of Malling-Merton rootstocks. In: Annual Report of East Malling Research Station for 1964. Maidstone, UK, Pp: 91-96.

Petracek P.D., F.P. Silverman. (2003): A history of commercial plant growth regulators in apple production. HortScience. 38: 937-942.

Polomski, B. (2000). Pruning and training apple and pear trees. http://www. hgic.clemson.edu.

Preston, A. P. (1955). Apple Rootstock Studies: Malling Merton rootstocks. Journal of Horticultural Science, 30: 25-33.

Preston, A. P. (1966). Apple Root Stock Studies: Fifteen years' results with Malling- Merton clones. Journal of Horticultural Science, 41: 349-360.

Ruiz, R. and J. Guardiola. (1994). Methods of fruit and vegetable products. Department of agriculture. British Columbia, Canada, pp. 68-70.

Schumacher, R., W. Stadler. and G. Weidmann. (1989). Chemische fruchtausdünnung zur verbesserung der fruchtqualität bei der sorte Golden Delicious. Schweiz. Zeitschr. Obst - und Weinbau; 125:503-513.

Šebek, G. (2015). Application of NAA and BA in chemical thinning of some commercial apple cultivars. Acta Agriculturae Serbica, 20(39), pp.3-16.

Southwick, S., K. Weis. and J. Yeager. (1996). Bloom thinning of "Loadel" cling peach with asurfactant. Jounal of American Scociety for Horticultural Science.121:334-338.

Southwick, S.; K. Weis, J. Yeager, M. Rupert. and J. Hasey. (1998). Chemical thinning of cling peach. Acta Horticulturae.465:647-653.

Stopar, M. (2002). Thinning of 'Gala' and 'Golden Delicious' apples with BA, NAA and their combinations. Jour. of Central European Agriculture, 3: 1-6.

Swensen, T. (2007). Bitter pit cause and control. http://www.home orchard society.org.

Tan Li, K. (2001). Philological effects of summer in apples trees. Doctorate thesis. Cornel University

Vercamen, J. (1997). L'eclaircissage chimique du pommier: une technique don't on ne peut plus faire ion. Fruit Belge; 65:51-54.

Yuan R., D.W. Greene. (2000): Benzyladenine as a chemical thinner for 'McIntosh' apples. I. Fruit thinning effects and associated relationships with photosynthesis assimilate translocation, and nonstructural carbohydrates. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 125: 169-176.

The effect of summer pruning, hand and chemical fruit thinning on bearing regularity and productivity of Golden Delicious apples grafted on MM106, under Sargaya town conditions

Amali Al-Ahmad[1*], Bayan Muzher[2] , Ola Al-Halabi[2] and Muhammad Thaer Anqoud[3] Hasan Rustam[3]

[1]Tartus Research Centre, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

[2] Pome and Grapevine Department, Horticulture Research Administration, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

[3] Sargaya Research Station, Damascus Countryside Research Centre, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria

(*Corresponding author: Dr Amali Abdo Al-Ahmad, Email: amale_alahmad@hotmail.com)

Received: 9/03 / 2026 **Accepted:** 22/04 / 2026

Abstract

The present study was conducted at Sarghaya Research Station (Damascus Countryside) during 2024-2025 on Golden Delicious apple trees grafted on MM106 to evaluate the effects of fruit thinning and summer pruning on bearing regularity. In the first season (heavy load), all treatments significantly reduced the percentage of remaining fruits after June drop and at harvest time. Yield decreased under summer pruning combined with chemical thinning (2.20 t/dunam) and manual thinning (2.40 t/dunam), compared with the control (2.53 t/dunam). In the second season (light load), summer pruning produced the highest fruit set (15.16%) and remaining fruits after June drop (13.63%), more than the control (10.23%, 8.46%, respectively). Manual thinning increased remaining fruit at harvest time (13.01). However, productivity improved with summer pruning+ chemical thinning and with chemical thinning alone. Overall, fruit thinning and applying summer pruning during heavy load season improved annual bearing regularity and increased production stability.

Keywords: apples, Golden Delicious, summer pruning, bearing alternation, productivity