

فعالية معاملات التقليم والتسميد والرش الورقي في بعض الصفات الإنتاجية لأشجار

التفاح

سمر ديوب⁽¹⁾* و رشيد خربوتلي⁽¹⁾ و نبيل أبو كف⁽²⁾

(1). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(2). قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(*) للمراسلة: م. سمر ديوب، البريد الإلكتروني: samardayoub17@gmail.com.

تاريخ القبول: 2024/12/29

تاريخ الاستلام: 2024/08/26

الملخص

نفذت التجربة في بستان للأصول الخضرية للتفاح في قرية كسب بمحافظة اللاذقية على صنف التفاح *Royal gala* و *Granny smith* بعمر (15) سنة والأصناف مطعمة على الأصل *M. sylvestris* خلال موسمي (2020-2021)، حيث سمدت الأشجار بسماد أرضي متوازن يحوي (20:20:20) من (N.P.K) من خلال إضافة (450) غ من هذا السماد لكل شجرة على (3) دفعات بمعدل (150) غ في كل دفعة خلال أشهر (آذار، أيار، تموز)، ورش أشجار التجربة بسماد ورقي الذي يحوي على العناصر النادرة (Fe, Mn, Zn, Cu, B) في شهر آذار بحوالي (6) لترات للشجرة من السماد الورقي والذي تركيزه (1) غ/ل. أجريت هذه الدراسة بهدف تقدير تأثير أربع معاملات (شاهد)، (تسميد أرضي + رش ورقي للأشجار مرة واحدة)، (تقليم)، (تسميد + تقليم) وتأثير تلك المعاملات على وزن الثمرة (غ) ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة TSS% والسكريات الكلية TS% والحموضة الكلية TA%. كما قدر محتوى الفروع من الأزوت والكربوهيدرات (%) ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات (%). قلمت الأشجار تقليماً متوسطاً في شهر شباط. وقد بينت النتائج أن معاملة التقليم زادت من وزن الثمرة للصنفين المدروسين حيث بلغ (139.33) غ مقارنة بالشاهد (102.67) غ عند ثمار الصنف *Granny smith*، كما زادت معاملة (التسميد + التقليم) من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية عند ثمار الصنف *Granny smith* وقللت من محتواها من الحموضة الكلية مقارنة بالشاهد، وكانت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند ثمار الصنف *Royal gala* (12.58%) مقارنة بالشاهد (10.97%) وأعلى نسبة للسكريات الكلية في معاملة التسميد والتي وصلت إلى (11.36) % مقارنة بالشاهد (9.56)%. وسجلت أعلى نسبة للأزوت والكربوهيدرات في الفروع عند أشجار المعاملة الرابعة (التسميد + التقليم) للصنفين المدروسين. بالإضافة إلى أنها زادت أيضاً من محتوى الجذور من الكربوهيدرات مقارنة بالشاهد. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد.

الكلمات المفتاحية: التسميد الأرضي، الرش الورقي، التفاح، المواد الصلبة الذائبة الكلية، السكريات الكلية.

المقدمة:

ينتمي التفاح *Malus domestica* إلى العائلة الوردية *Rosaceae*، ويعدّ من الفاكهة الأكثر استهلاكاً في العالم وله أهمية خاصة كأحد نباتات الفاكهة الرئيسية في المناطق المعتدلة، ويعرف بفوائده الصحية بسبب تركيبه الغذائي الغني بالفلافونيدات و الأنثوسيانين و الديهايدروكالكون و الكيرسيتين و الكاتشين و البوليفينولات والعفص ومحتواه من الألياف وخاصة البكتين حيث تشارك تلك المكونات في العديد من التفاعلات الكيميائية الحيوية ولها تأثيرات علاجية قوية خاصة البوليفينولات كتقليل معدلات السكر والكوليسترول في الدم. والتأثير الوقائي للقلب من الأمراض، إضافة لخلو التفاح من السرعات الحرارية و فعاليته في مكافحة الاكتئاب والسمنة وتجنب الإمساك وتحسين صحة الأسنان (Hussain et al., 2021).

يعدّ الموطن الأصلي للتفاح شرق آسيا و سيبيريا وآسيا الوسطى والغربية وأمريكا الشمالية (Janick et al., 1996; Uzun et al., 2022). بلغت المساحة العالمية المزروعة بأشجار التفاح 4.8 مليون هكتار، ويقدر الإنتاج العالمي بـ 95.8 مليون طن (FAO, 2022). في القطر العربي السوري بلغت المساحة المزروعة بأشجار التفاح في عام 2022 بـ 49.1 ألف هكتار، والإنتاج بـ 313.7 ألف طن (المجموعة الإحصائية السورية، 2022). تنتشر في سورية مجموعة من الأصناف والطرز المحلية للتفاح في مناطق مختلفة من محافظات اللاذقية، ريف دمشق، السويداء والتي تشكل مستودعاً وراثياً هاماً للعديد من الصفات الوراثية وتتميز بتأقلمها مع الظروف البيئية المحلية (الحلي ومزهر، 2016).

يعدّ التقليم من أفضل المعاملات الزراعية التي تؤثر على الإزهار والإثمار وضروري لتحريض نمو الفروع المثمرة والتقليل من الفروع غير المثمرة المحافظة على حيوية الشجرة وشكل تاجها (Sahar and Abdel- Hamed, 2014)؛ حيث ينخفض إنتاج الشجرة من الثمار لكن وزن الثمرة وقطرها يزداد بزيادة شدة التقليم.

لكن التقليم الشتوي يزيد من نسبة المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية ويقلل بالمقابل من حموضة الثمار (Bound and Summers, 2001). وأكدت دراسات أن أشجار الجوافة أعطت عدد أكبر من الثمار عند تقليمها في شهر شباط مقارنة بالتقليم الصيفي والخريفي بينما وزن الثمرة لم يتأثر بمواعيد التقليم بل بمستويات التقليم المطبقة وشدتها. حيث أعطت الأشجار المقلمة بمقدار (30) سم من نهاية الفروع ثماراً بوزن أعلى وأفضل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالشاهد الذي أعطت أشجاره ثمار أقل وزناً، وكانت أعلى نسبة للسكريات الكلية في المعاملة التي قلمت فروع الأشجار فيها تقليماً متوسطاً والتي قصت فروعها حوالي (30) سم أو (45) سم في شهر شباط وازدادت نسبة السكريات الكلية مقارنة بالشاهد والأشجار المقلمة تقليماً خفيفاً، حيث تفوقت معاملة التقليم المتوسط على بقية المعاملات (Gomasta et al., 2024).

وقد بينت دراسات أن معاملات التقليم زادت معنوياً من نسبة المواد الصلبة الذائبة ومؤشر النضج ومن نسبة (TSS/ TA) في ثمار المندرين وذلك عائد إلى زيادة في تصنيع الكربوهيدرات ومخزونها الكافي في الفروع والجذور (Nasir et al., 2016; Umar, et al., 1994; Sansavini and Musacchi, 2019). وأن التقليم الشديد بقص (75) % من الفروع الخضرية والشاهد أعطى ثماراً بحموضة عالية مقارنة بتلك المقلمة تقليماً خفيفاً ومتوسطاً والتي تم قص الفروع فيها (25-50) %.

يعتقد أن التسميد الورقي يساوي في تأثيره أو يتفوق على تأثير السماد المركب (N.P.K) في تحسينه لحمل الثمار وثباتها على الشجرة وحجم الثمار وكمية الإنتاج (Fallahi and Eichert, 2013). لوحظ أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) في الثمار التي عوملت بأربع رشات مقارنة برشتين وهذا عائد إلى وجود عنصر البوتاسيوم ضمن مخزون الكربوهيدرات في أنسجة اللحاء لتزويد أعضاء الإثمار والجذور عند حاجتها منه (Taiz and Zeiger, 2002). يلعب عنصر البورون دوراً هاماً في نجاح عملية

التلقيح وفي قدرة الأشجار على نقل عنصر الكالسيوم من الجذور إلى أجزاء أخرى من الشجرة. ينظم التسميد الورقي عملية الإزهار وإنتاج الثمار ونوعيتها، وركزت أغلب الدراسات على معرفة الكمية والتأثير الكافي للسماد الورقي لتحسين الإثمار والتخفيف من الإجهادات البيئية والأمراض على أشجار التفاح والإجاص؛ حيث زادت كل معاملات التسميد بشكل ملحوظ من إنتاج الثمار لأشجار التفاح والإجاص ما عدا معاملة الشاهد (Zargar et al., 2019).

أكد (Milosevic et al., 2013) بأن امتصاص الآزوت من قبل الشجرة يزداد بزيادة التسميد الآزوتي وتعود المستويات العالية من الآزوت في الأشجار المقلمة بشدة لقلة الإثمار والتراكم الأقل للمادة الجافة في الأوراق، وتطور النقل الفعال للمواد الغذائية في الأوراق المتبقية والفروع.

يزيد التسميد البوتاسي من حجم ووزن الثمرة والإنتاج لكنه يقلل من الحموضة والتلون ومن الصلابة عند الجني. كما يسبب إضافة كميات كافية من البوتاسيوم تحسين حجم الثمرة ولونها ونكهتها. ويعدّ عامل أساسي للتقليل من ضرر برودة الشتاء على البراعم والأزهار (Fallahi et al., 2010). إلى أن الامتصاص العالي من عنصر الآزوت يعطي أعلى نسبة نمو خضري لشجرة التفاح كالطرود والفروع الحديثة ولا يتأثر بمعاملات التسميد خلال سنتين فقط من الإضافة (Brunetto et al., 2015). وأكدت النتائج أن إضافة مستويات عالية من السماد الآزوتي (170,120,100 كغ/هـ (50%) خلال فصل الربيع و(50%) خلال فصل الصيف أدى إلى أعلى نمو للفروع القمية والجذع في المنطقة المدروسة مقارنة بمعاملة الشاهد في دراسة لتأثير السماد المتوازن على النمو الخضري والإنتاج ونوعية الثمار وتركيبها من العناصر الغذائية للصنف Granny smith (Bennewitz et al., 2017).

2- مبررات البحث:

تتعرض أشجار التفاح لإجهادات متنوعة منها قلة التسميد والتقليم العشوائي التي لها تأثير سلبي على نمو وإنتاج شجرة التفاح من جهة ومواصفات ثمارها الكيميائية من جهة أخرى. ونتيجة لقلة الدراسات في المنطقة حول استخدام معاملات مختلفة من التسميد المتوازن والتقليم كطريقتين لزيادة الإنتاج وتحسين مواصفات الثمار التسويقية وخاصة فيما يتعلق بوزنها ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية، وبالمقابل مساهمتها في التقليل الفعال من نسبة الحموضة الكلية وزيادة محتوى الفروع والجذور من المواد الغذائية المختلفة، وبالتالي هدف البحث إلى:

1- دراسة تأثير تطبيق معاملات مختلفة من التقليم متوسط الشدة والتسميد الأرضي والرش الورقي لأشجار صنف التفاح Granny smith و Royal gala في زيادة وزن الثمرة.

2- تأثير التقليم والتسميد أيضاً على محتوى الثمار من (TSS, TS, TA) % و محتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات، والجذور من الكربوهيدرات.

مواد البحث وطرائقه :

مكان تنفيذ البحث: أجريت التجارب الحقلية في بستان الأمهات في كسب التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية خلال الموسمين 2020 و 2021، أما التجارب المخبرية فقد نفذت في مخبر مركز مكافحة الحيوية بالهنادي، اللاذقية.

المادة النباتية: تمت الدراسة الحقلية على أشجار صنف التفاح المزروعة في البستان المذكور أعلاه و Royal gala و Granny smith المطعمة على الأصل *Malus sylvestris*، وأشجار الأصناف بعمر (15) سنة ومسافات الزراعة للأشجار في البستان هي (5×4) م. وفيما يلي أهم مواصفات الأصناف المدروسة:

• **الصف Royal gala :** استنبط هذا الصف في نيوزلندا عام 1930، من تهجين بين الصنفين Golden delicious × Kidds orange)، أشجاره قوية النمو متوسطة الحجم ونموها منتشر، الساق قائم بلون بني إلى رمادي ملمسه متوسط الخشونة، الأوراق كبيرة بيضوية الشكل وذات قمة مستدقة وقاعدة مستديرة والعنق قصير، وموعد التزهير خلال الفترة من منتصف آذار إلى منتصف نيسان، وموعد الإزهار الأعظمي خلال الثلث الأخير من نيسان، وموعد العقد للأزهار يمتد من نهاية نيسان إلى بداية شهر أيار أما موعد نضج الثمار خلال الفترة من أواخر آب إلى بداية شهر أيلول (Bosco et al., 2020). الثمرة كروية إلى مخروطية الشكل ومتوسط وزنها 138 غ، بلون أصفر مخضر موشح بالأحمر، واللبن كريمي فاتح متماسك طعمه حلو ويحوي حوالي 6 بذور، والإنتاج كبير ومنظم ويتراوح إنتاج الشجرة بين 130-135 كغ سنوياً، والصف حساس جداً للإصابة باللفحة النارية وجرب التفاح والصدأ وعدد الأيام من الإزهار الأعظمي وحتى النضج 130-135 يوم (بطحة وآخرون، 2015).

• **الصف Granny smith:**

استنبط هذا الصف في استراليا عام 1868 م من التهجين بين الصنفين (Rome beauty × French crab) أدخل إلى سورية عام 1983 م عن طريق فرنسا (Mabberley et al., 2001). أشجاره متوسطة الحجم و الساق بلون بني مخضر والأوراق كبيرة بيضاوية الشكل ذات قمة مستدقة وقاعدة مستديرة، وحافة الورقة مسننة مضاعفة، ويوجد الزغب بكثافة عالية على السطح السفلي للورقة والعنق قصير، عدد الأيام من الإزهار الأعظمي وحتى النضج 180-185 يوم. موعد الإزهار الأعظمي في أواخر نيسان وموعد عقد الأزهار في بداية أيار، تنضج الثمار اعتباراً من الثلث الأخير من شهر تشرين الأول إلى منتصف شهر تشرين الثاني، الثمرة كروية إلى مخروطية كبيرة الحجم ومتوسط وزنها 160 غ بلون أخضر غامق، القشرة ناعمة الملمس بلون أخضر، اللب أبيض مخضر متماسك و طعمه حامض قليل الحلاوة (Oguz et al., 2011).

توصيف تربة موقع البحث:

تم تحليل تربة الموقع قبل تنفيذ معاملات البحث في مخبر بحوث الأراضي في الهنادي بمحافظة اللاذقية بهدف التعرف على أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع وذلك من خلال أخذ عينة مركبة من حوالي (15) عينة عشوائية تم أخذها من كامل مساحة الحقل في شهر أيلول من عام (2020) وعلى عمق (0-30) سم، ومن ثم تحليلها في المخبر المذكور أعلاه والجدول (1) يوضح نتائج تحليل التربة. وبعد الرجوع إلى مثلث القوام ومقارنة نتائج تحليل التربة الموضحة في الجدول (1) مع جداول القيم الحدية الموضوعية من قبل بعض علماء التربة تبين بأن تربة الموقع لومية رملية ضعيفة القلوية وغير مالحة، ضعيفة المحتوى من المادة العضوية، فقيرة جداً بالكلس، وجيدة المحتوى من الآزوت، عالية المحتوى جداً من الفوسفور والبوتاسيوم وضعيفة المحتوى من الكالسيوم والمغنسيوم حسب (FAO 2007; Gupta, 2000).

الجدول (1): نتائج تحليل التربة لموقع تنفيذ البحث في كسب باللاذقية

التحليل الميكانيكي								محتوى التربة من العناصر الغذائية (ppm)				
pH	EC	المادة العضوية %	الكليية الكربونات الكالسيوم %	الكلس الفعال %	رمل %	سلت %	طين %	الازو ت المعدني	الفوسفو ر المتاح	البوتاسي وم المتاح	الكالسي وم المتاح	المغذي وم المتاح
7.72	0.19	1.20	2.00	1.45	57.00	23.00	20.00	57.00	23.00	463.00	17.00	21.50

وكانت معاملات التداخل بين المعاملات الزراعية المستخدمة على الشكل الآتي:

- **المعاملة الأولى:** الشاهد: لم يطبق على الأشجار المدروسة أية معاملة.

• **المعاملة الثانية:** التسميد: تم تسميد الأشجار بالسماد الأرضي + الرش الورقي مرة واحدة. بحيث تم التسميد الأرضي للأشجار بسماد متوازن سريع الذوبان يحوي (20:20:20) من (N.P.K) من خلال إضافة (450) غ منه لكل شجرة على (3) دفعات بمعدل (150) غ في كل دفعة خلال أشهر (آذار، أيار، تموز). بالإضافة إلى رش أشجار التجربة بسماد ورقي يحوي على العناصر النادرة موضحة بالنسب التالية:

• Fe حديد على شكل شلات 5%

• Mn منغنيز على شكل شلات 4%

• Zn زنك على شكل شلات 0.6%

• Mg مغنيزيوم على شكل شلات 2%

• Cu نحاس على شكل شلات 0.5%

• B بورون 0.7% و Mo موليبيدوم 0.3% و Na صوديوم 6.8%.

والذي تم في شهر آذار بإضافة 6 ليتر للشجرة من السماد الورقي بتركيز 1 غ/ل.

- **المعاملة الثالثة:** قلمت الأشجار بشكل متوسط حيث تم قص حوالي (30%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكل، بالإضافة إلى إزالة حوالي (1/2) طول الفروع الخضرية بعمر سنة، بحيث يترك (4-6) براعم على الفروع الخضرية المقلمة.

- **المعاملة الرابعة:** التسميد الأرضي للأشجار + الرش الورقي للأشجار مرة للأشجار + التقليم المتوسط.

4-4- **وزن الثمرة:** قدر وزن الثمرة (غ) بعد جني الثمار حيث أخذت (15) ثمرة من كل معاملة، ووزنت بواسطة ميزان حساس، وتم حساب وزن الثمرة (غ) لجميع المعاملات المدروسة.

4-5- **تحليل الثمار:** تم جني الثمار للأصناف في جميع المعاملات المدروسة عند نضجها، وبعد جنيها أخذت (3) ثمار من كل شجرة في كل معاملة وفي (3) مكررات وتم تحليل لب الثمار لتحديد محتواه من المواد التالية:

أ- المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (%): تم تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير بواسطة جهاز الريفراكتومتر الحقلي (Refractometer Abbe RL3) (حيدر، 2004).

ب- السكريات الكلية TS (%): تم تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بطريقة فري سيانيد البوتاسيوم $(K_3 Fe(CN)_6)$ Potassium ferri cyanide (سلمان، 2003).

ج- الحموضة الكلية TA (%): تم تقدير الحموضة الكلية في ثمار التفاح من خلال معايرة الأحماض العضوية الموجودة فيها بمحلول ماءات الصوديوم (0.1) نظامي وبوجود مشعر الفينول فتالين حتى ظهور اللون الوردي (سلمان، 2003).

4-6- **تحليل الفروع:** أخذ في شهر تموز (3) فروع من الفروع النامية خلال الموسم ومن كل معاملة وبأطوال (9 - 13) سم و أوزان (25-30) غ، وتم تحليلها لمعرفة محتواها من الأزوت والكربوهيدرات.

- أخذت عينات الفروع إلى المخبر لتجفيفها وطحنها ثم هضمها بطريقة الهضم الرطب باستخدام حمض الكبريت المركز وبعد إضافة كاشف كيلباك المختلط والمكون من K_2SO_4 ، Hgo، $cuSO_4$ وترك المحلول لمدة ساعتين ليتم قياس الامتصاص على جهاز السبيكتروفوتومتر على طول الموجة (660) نانومتر، ثم إسقاط القراءة على منحنى بياني بالحاسوب وحساب تركيز الأزوت الكلي وفق المعادلة التالية:

$$\% N = \frac{\text{التركيز من المنحني} \times \text{حجم المحلول الكلي}}{\text{وزن العينة} \times 100000} \quad \text{حسب (Reuter and Robinson, 1997)}$$

تم أخذ (5) غ من مسحوق الفروع المخزن بدرجة حرارة الغرفة عند تحليل كلاً من الآزوت والكربوهيدرات، وتحليل الكربوهيدرات نضع مسحوق الجذور في دورق مخروطي سعة ليتر ونقعها لمدة (10) دقائق في (10) مل من الماء المقطر ليتم إكمال الحجم إلى (200 مل) من الماء المقطر بدرجة حرارة قدرها (75) درجة مئوية، ثم خض المزيج بالخلط المغناطيسي لمدة (3) ساعات وترشيع المستخلص عبر القطن ثم عبر ورقة الترشيح ثم يترك المزيج ليبرد ثم يضاف له 10 مل من محلول يوديد البوتاسيوم 30% KI و 10 مل من محلول حمض الكبريت H_2SO_4 28%، ومن ثم المعايرة باستخدام محلول ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3.H_2O$ 0.1 نظامي، بعد إضافة 1 مل من محلول النشا 1% عند الاقتراب من انتهاء المعايرة بتحول لون المزيج من الأزرق الغامق إلى الأبيض العاجي وهو دلالة على انتهاء المعايرة، وبنفس الوقت تنفذ المعايرة على عينة شاهد تحوي كاشف فهلنغ فقط بدون سكر، وتم حساب نسبة السكريات المرجعة بتطبيق المعادلات التالية:

كمية الثيوسلفات المستهلكة = حجم ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لمعايرة العينة - حجم ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لمعايرة الشاهد. وبمعرفة كمية الثيوسلفات المستهلكة يمكن الاستدلال على كمية السكر في العينة من خلال القيم الجدولية معبر عنها بملغرام غلوكوز، ومنها يمكن حساب النسبة المئوية للسكر (ملغرام غلوكوز/100 غرام) في الخلاصة المائية لمسحوق الجذور باستخدام كاشف فهلنغ وفق المعادلة التالية (البشير والعدوي، 2013):

$$\text{السكريات المرجعة \%} = \frac{\text{مغ ديكستروز من الجدول} \times 200 \times \text{مل} \times 100}{\text{وزن العينة غ} \times 20 \times 1000 (\text{مغ/غ})}$$

وقيمة الديكستروز أو السكريات المرجعة تؤخذ من الجدول الذي وضعه (Browne and Zebran, 1948) بعد حساب نسبة السكريات المرجعة يتم حساب السكريات غير المرجعة كالسكروز وفق المعادلة التالية (Sewwandi et al., 2020):

$$\text{سكروز \%} = \text{السكريات المرجعة \%} \times 0.95. \text{ وبذلك تكون السكريات الكلية \%} = \text{السكريات المرجعة} + \text{السكريات غير المرجعة.}$$

4-7- تحليل الجذور: خلال شهر أيلول تم أخذ (3) جذور من كل شجرة في كل معاملة بطول (7-12) سم ووزن (16-22) غ، وفي (3) مكررات، وتقدير محتواها من الكربوهيدرات بمزج حجوم متساوية من كاشف فهلنغ المحضر آنياً مع مستخلص مسحوق جذور التفاح المأخوذة من (3) أشجار لكل معاملة وفي (3) مكررات، ثم ترك المزيج في حمام مائي يغلي لمدة (10) دقائق حتى ظهور راسب أحمر يدل على وجود الكربوهيدرات، تم أخذ (5) غ من مسحوق الفروع المخزن بدرجة حرارة الغرفة عند تحليل كلاً من الآزوت والكربوهيدرات، وتحليل الكربوهيدرات نضع مسحوق الجذور في دورق مخروطي سعة ليتر ونقعها لمدة (10) دقائق في (10) مل من الماء المقطر ليتم إكمال الحجم إلى (200 مل) من الماء المقطر بدرجة حرارة قدرها (75) درجة مئوية، ثم خض المزيج بالخلط المغناطيسي لمدة (3) ساعات وترشيع المستخلص عبر القطن ثم عبر ورقة الترشيح (البشير و العدوي، 2013). ثم قدرت نسبة السكاكر المرجعة في الخلاصة المائية لمسحوق الجذور بنفس الطريقة التي قدر بها محتوى الفروع من السكريات الكلية.

5- معاملات التجربة وتصميمها:

نفذ البحث وفق تصميم التجارب العاملية Factorial Experiment بـ (4) معاملات و (3) مكررات و (2) صنف و (1) شجرة لكل مكرر وبذلك يكون عدد أشجار التجربة هو:

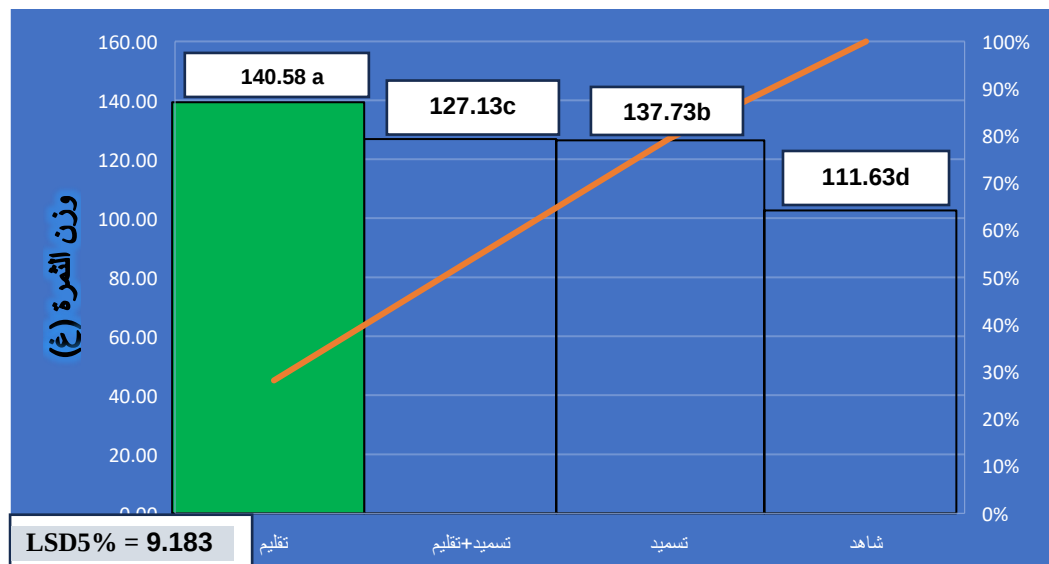
$$(4) \text{ معاملة} \times (2) \text{ صنف} \times (3) \text{ مكررات} \times (1) \text{ شجرة} = 36 \text{ شجرة}.$$

بعد جمع البيانات للصفات المدروسة حُللت إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12، وباستخدام اختبار Duncan لتحديد الاختلافات بين المعاملات، وقد نفذت التجارب الحقلية وفق مستوى معنوية 5 % أما الدراسات المخبرية وفق مستوى معنوية 1 % ، وتم حساب قيمة أقل فرق معنوي LSD لمقارنة المتوسطات ، وتحديد الفروق المعنوية بينها.

6- النتائج والمناقشة:

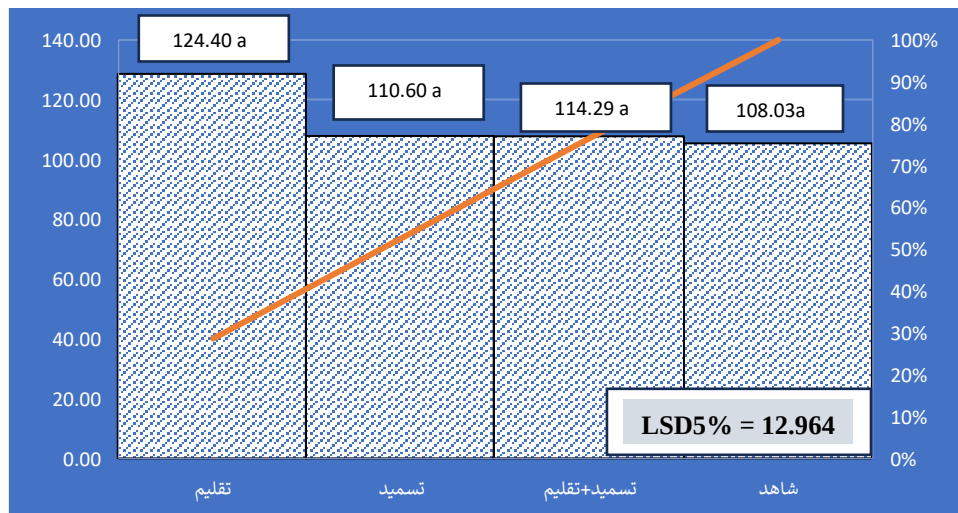
6-1- تأثير المعاملات المدروسة في وزن الثمرة لصنفي التفاح المدروسين:

يظهر الشكل (1) بوضوح التأثير الإيجابي للمعاملات المختلفة في تحسين المؤشرات الثمرية المدروسة لصنفي التفاح المدروسين وبشكل مختلف حيث ساهمت معاملة التقليم في زيادة وزن الثمرة والتي بلغت (139.33)% بالمقارنة مع الشاهد (102.67)% عند الصنف Granny smith ، وكانت أفضل معاملة سمادية هي المعاملة الثالثة (التقليم) . وتظهر نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة الثالثة على بقية المعاملات بالنسبة للصنف Granny smith مع وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات المدروسة والشاهد وبين الصنفين المختبرين في وزن الثمرة.



الشكل (1): تأثير المعاملات المدروسة في وزن الثمرة للصنف Granny smith خلال 2020 /2021

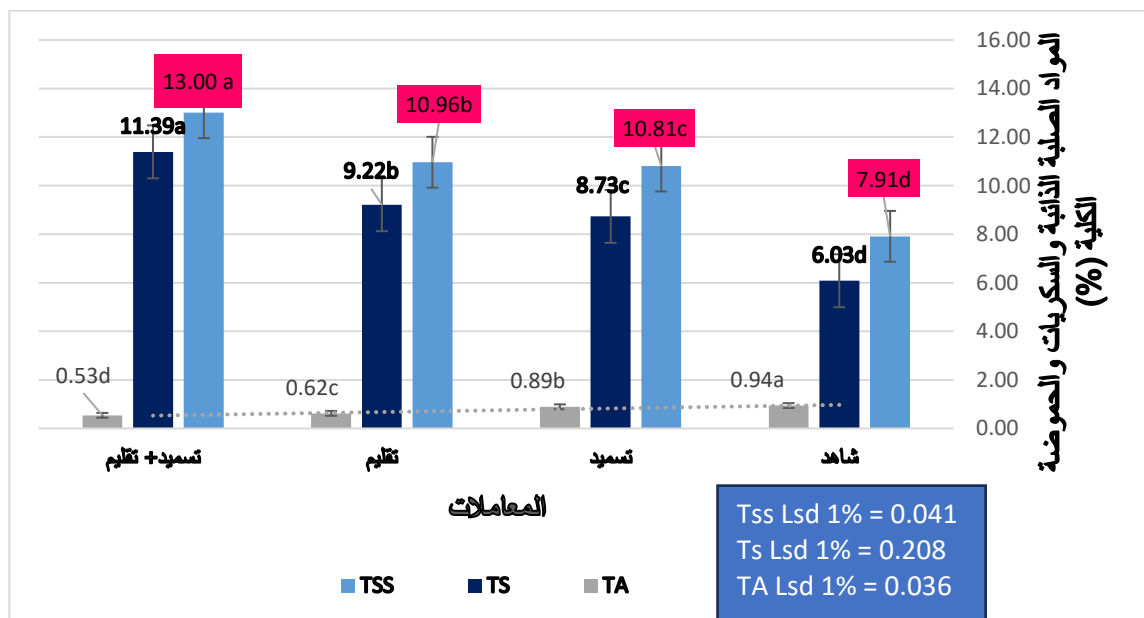
وكان الأمر مماثل بالنسبة للصنف Royal gala حيث كان وزن الثمرة الأعلى في معاملة التقليم والتي بلغت (124.40) % مقارنة بالشاهد (108.03) %؛ حيث تظهر نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الشكل (2) تفوق معاملة التقليم على بقية المعاملات ولم يكون هناك فروقاً معنوية بين المعاملات المدروسة. ويتفق مع ما ذكره (sharma, 2014) أن معاملة التقليم التي قلمت فيها الفروع الخضرية بنسبة (15) % ومعاملة التقليم التي قلمت فيها الفروع الخضرية بنسبة (30)% كانتا الأفضل مقارنة ببقية المعاملات من حيث نسبة عقد الثمار ووزن الثمرة والإنتاج الأفضل.



الشكل (2): تأثير المعاملات المدروسة في وزن الثمرة للصف Royal gala خلال 2020 /2021

6-2- تأثير المعاملات المدروسة في النسبة المئوية لمحتوى الثمار من بعض المواد الغذائية لصف التفاح المدروسين:

بينت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة بالشكل (3) أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية عند أشجار المعاملة الرابعة (التسميد + التقليم) للصف Granny smith. بينما أقل نسبة للحموضة الكلية وجدت أيضاً في ثمار المعاملة الرابعة والتي تم رش أشجارها بالسماد الورقي مرة وتسميدها بالسماد الأرضي المتوازن وقلمت تقليماً متوسطاً حيث بلغت نسبة الحموضة (0.54) %. بينما أعلى نسبة للحموضة الكلية وجدت عند ثمار معاملة الشاهد (0.94) %. ولدى التحليل الإحصائي لهذه النتائج خلال موسمي الدراسة لوحظ وجود فروق معنوية بين بعض المعاملات مع تفوق المعاملة الرابعة على بقية المعاملات للصف Granny smith.

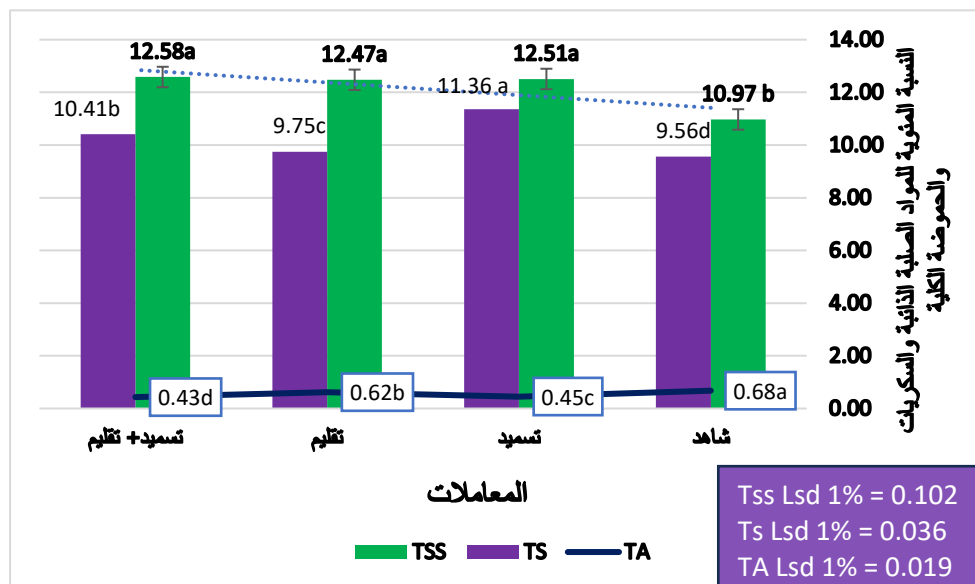


الشكل (3): تأثير المعاملات المدروسة في النسبة المئوية لمحتوى الثمار من بعض المواد الغذائية للصف Granny smith خلال

2020 /2021

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (4) أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار الصف Royal gala كانت في معاملة (التسميد + التقليم) والتي بلغت (12.58) % مقارنة بالشاهد (10.97) % بينما كانت النسبة الأعلى للسكريات الكلية في معاملة التسميد (11.36) % مقارنة بالشاهد (9.56) %. وقللت معاملة (التسميد + التقليم) من محتوى الثمار من الحموضة الكلية

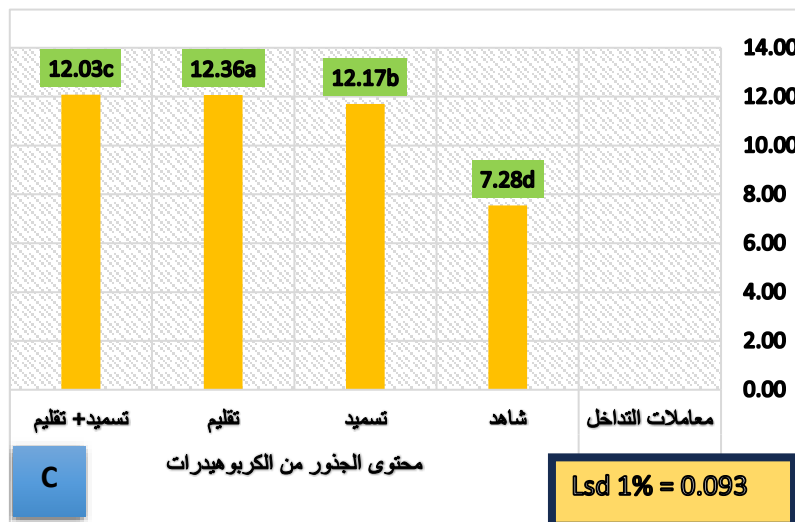
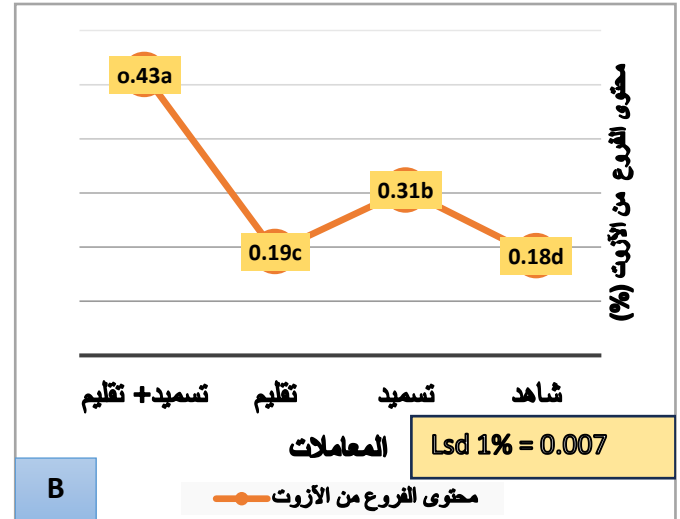
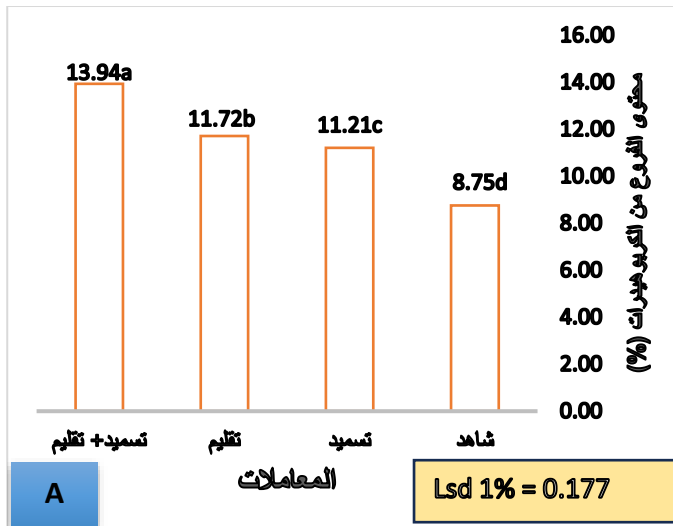
بحيث سجلت (0.43) % مقارنة بالشاهد (0.68) % في الصنف Royal gala. وهذا يتطابق مع ما أكدته (Zargar et al., 2019) عندما بينوا أن التسميد المتوازن N.P.K الأرضي مع الرش الورقي يزيد بشكل ملحوظ من محتوى الثمار من السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية ويقلل من الحموضة الكلية. ومع ما ذكره (Al- Saif et al., 2023) الذين توصلوا إلى أن الأشجار التي قلمت تقليماً متوسطاً والتي أزيل فيها حوالي 75 % و 50% من الفروع الخضرية الرئيسية قد زاد من متوسط وزن الثمرة وكمية الإنتاج وحسن الصفات الكيميائية للثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وقلل من حموضة الثمار.



الشكل (4): تأثير المعاملات المدروسة في النسبة المئوية لمحتوى الثمار من بعض المواد الغذائية للصنف Royal gala خلال 2021/2020

6-3- تأثير المعاملات المدروسة في النسبة المئوية لمحتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات والجذور من الكربوهيدرات لصنف التفاح المدروسين:

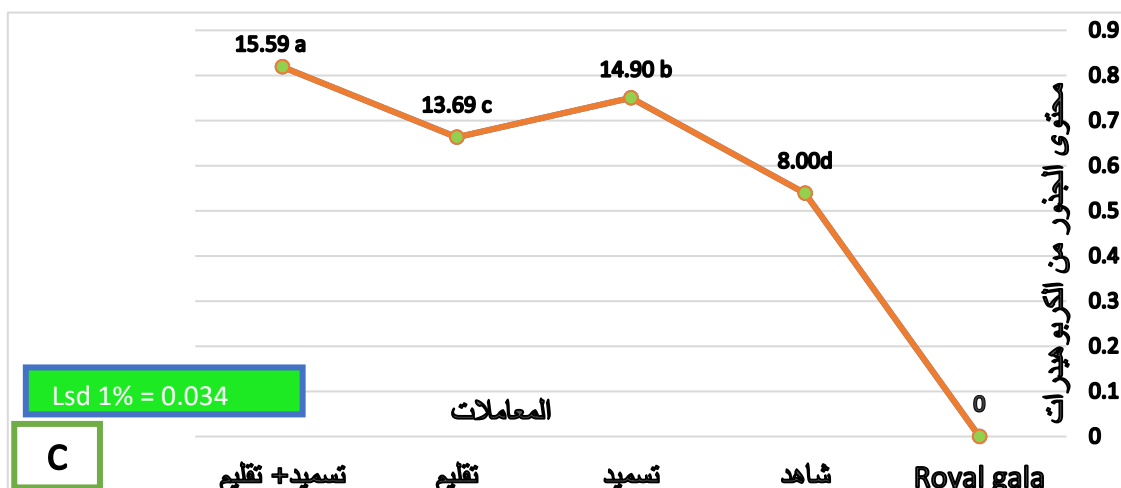
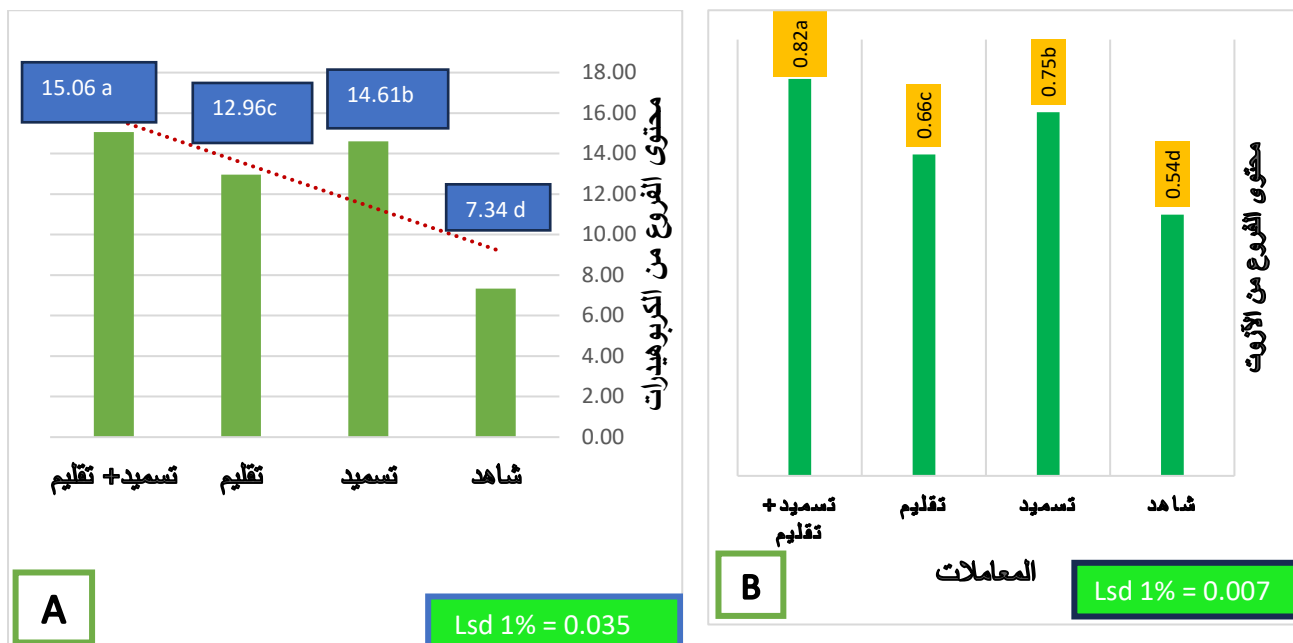
تبين النتائج في الشكل (5) أن المعاملة الرابعة من المعاملات المدروسة (التسميد + التقليم) قد ساهمت في زيادة محتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات مقارنة مع معاملة الشاهد عند الصنف Granny smith وأن أعلى محتوى للفروع من الآزوت والكربوهيدرات كان عند أشجار معاملة (التسميد + التقليم) للصنف Granny smith. ويظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات مع تفوق المعاملة الرابعة على بقية المعاملات المدروسة. بينما تظهر نتائج تحليل الجذور للصنف Granny smith بوضوح أن معاملة (التقليم) قد أثرت بشكل إيجابي أيضاً في زيادة محتوى الجذور من الكربوهيدرات تلتها معاملة (التسميد) حيث تقاربت نتائج المعاملتين في تأثيرهما في محتوى الجذور من الكربوهيدرات حيث سجلتا (12.08) % و (12.07) % على التوالي مقارنة بالشاهد (7.28) %، وأن أعلى محتوى للجذور من الكربوهيدرات كان في أشجار المعاملة الثالثة تلتها معنوياً المعاملة الثانية. وهذا ما وضعه الشكل (5).



الشكل (5): تأثير المعاملات المدروسة على: (A): محتوى الفروع من الكربوهيدرات (%)، (B): محتوى الفروع من الآزوت (%)، (C):

محتوى الجذور من الكربوهيدرات (%)، للسنف **Granny smith** خلال 2020 /2021

كما تظهر نتائج تحليل الفروع بوضوح أن معاملة (التسميد + التقليم) قد أثرت بشكل إيجابي أيضاً في زيادة محتوى الفروع من الكربوهيدرات والآزوت معاً، وقد تفوقت معاملة (التسميد + التقليم) في تأثيرها على محتوى الفروع من الكربوهيدرات والآزوت ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات للسنف *Royal gala*. ويظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات مع تفوق معاملة (التسميد + التقليم) على بقية المعاملات وهذا ما بينه الشكل (6) وينطبق مع ما توصل إليه *Sharma* (2014) في تجربته التي بينت فيها نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية واضحة بين معاملات التقليم بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية التي قلت نسبتها مع زياد شدة التقليم من تقليم متوسط إلى تقليم شديد وكذلك نسبة الكربوهيدرات في الجذور والفروع خلال العامين. وبشكل مماثل مع دراسات أجراها (*Sharma et al.*, 2003; *Kaith et al.*, 2010) تؤكد بأن التقليم المتوسط يزيد النمو الخضري ومستويات الآزوت في الفروع.



الشكل (6): تأثير تداخل المعاملات المدروسة على: (A) محتوى الفروع من الكربوهيدرات (%)، (B) محتوى الفروع من الآزوت (%)، (C) محتوى الجذور من الكربوهيدرات (%)، (D) محتوى الجذور من الآزوت (%). خلال 2020 / 2021

الاستنتاجات:

- زادت معاملة التقليم المتوسط من وزن الثمار ومحتواها من العناصر الغذائية عند صنف التفاح Royal gala و Granny smith مقارنة بالشاهد.
- زادت معاملة (التسميد + التقليم) من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية وقللت من الحموضة الكلية عند الصنف Granny smith ، وساهمت أيضاً في التقليل من الحموضة الكلية عند ثمار الصنف Royal gala .
- سجلت أعلى نسبة لأزوت وكربوهيدرات الفروع عند أشجار معاملة (التسميد + التقليم) لصنف التفاح المدروسين، وزادت أيضاً تلك المعاملة من محتوى الجذور من الكربوهيدرات مقارنة بالشاهد.

• التوصيات:

1. ينصح بتقليم أشجار التفاح في شهر شباط تقليماً متوسطاً وتسميدها بالسماد المتوازن 20:20:20 سريع الذوبان من خلال إضافة (450) غ منه لكل شجرة على ثلاث دفعات، ورش الأشجار بالسماد الورقي مرتين خلال شهري آذار وتموز و بتركيز (1) غ/ل بمعدل 6 ليتر للشجرة.
2. تفوقت معاملة (التسميد + التقليم) معنوياً على بقية المعاملات من حيث زيادتها لوزن الثمرة عند صنف التفاح المدروسين، ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وتقليلها للحموضة الكلية عند ثمار الصنف Granny smith.
3. ساهمت معاملة (التسميد + التقليم) في تحسين محتوى الفروع من الأزوت والكربوهيدرات من جهة ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات من جهة أخرى عند صنف التفاح المدروسين.

المراجع :

- البشير، محفوظ وعمار العدوي (2013). مقارنة تأثير الطرائق التقليدية والمعالجة بأشعة غاما في الحمولة الميكروبية والخصائص النوعية لمسحوق جذور العرق سوس (*Glycyrrhiza glabra* L.)، هيئة الطاقة الذرية، دمشق، سورية، صفحة 12.
- الحلبي، علا و بيان مزهر (2016): تعريف بعض أصناف وطرز التفاح المحلية المنتشرة في سورية باستخدام مؤشرات SSR، مجلة وقاية النبات العربية، المجلد (8)، العدد 4، ص (18-28).
- بطحة، محمد وفيصل حامد وعماذ العيسى (2007): إنتاج الفاكهة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية، صفحة 145.
- حيدر، محمد (2004). دراسة فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في الساحل السوري، جامعة تشرين، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، اللاذقية، سورية، المجلد (26)، العدد (1): 9-25.
- سلمان، يحيى (2003). فسيولوجيا الفاكهة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سورية، صفحة 142.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية للأشجار المثمرة (2020)، جدول (83) مساحة وإنتاج وعدد أشجار التفاح حسب المحافظات وتطورها على مستوى القطر خلال أعوام (2020-2021).
- Al-Saif, A; H.F. Abdel-Aziz; S.M. Khalifa ; I.A. Elnaggar; A.N. Abdel-Wahed; A .Sharaf; and A.E Hamdy. (2023). Pruning boosts growth, yield, and fruit quality of old valancia orange trees : Afield study, Vol 1: 1-15.
- Bound, S and C. R . Summers (2001). The effect of pruning level and timing on fruit quality in red 'Fuji' apple.
- Bennewitz, E ., R. Cazanga,; B. Carrasco, G . Fredes and J. E, Alba- Mejia. (2017). Effect of organic N fertilization treatments on fruit mineral concentration and fruit mineral ratios, animal sciences , 33(3) : 213- 220.
- Bosco, L.C; L.S. Benvigamaschi; V.A. Depaula; G.A.B. Marodin,; and P.C. Brauner. (2020). Solar radiation effects on growth anatomy, and physiology of apple trees in a temperature climate of Brazil , International Journal of Biometeorology, Heidelberg, V(64),P 1969-1980.
- Browne, C. A and. F. W. Zebrán (1948). Physical and chemical methods of sugar analysis , third edition John Wiley and Sons, Inc, New York, NY, P 1353.

- Brunetto, G; G. W. Melo, B. Toselli, M. P.C. Quartieri; and M. Tagliavini (2015). The role of mineral nutrition on yield and fruit quality in grapevine pear and apple in Revista, Brasileira de Fruticulture, 37, 1089- 1104.
- FAOSTATE. (2007). Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- FAOSTATE (2021-2022). List of 10 apple production countries in world production and area in (2021- 2022).
- Gomasta, J; B.CH. Saker; M.A. Haque, A. Anwari, S, Mondal; and MD. S. Uddin (2024). Pruning techniques affect flowering, fruiting, yield and fruit biochemical traits in guava under transitory sub – tropical conditions, Science Direct , 10 (9).
- Gupta, P, K (2000). Soil, plant, water and fertilizer analysis agrobios (India), Jodhpur, , New Delhi (India), p 438.
- Hussain . S.Z; B. Nasser; T. Qadri; and T. Fatima. (2021). Fruit grown in highland regions of the Himalayas Nutritional and Health Benefits, Apples (Pyrus Malus)- Morphology, Taxonomy, Composition and Health Benefit, chapter 2, 17-34>
- Janicks, J; J.N. Cummins; S.K. Brown; and M. Hemmat (1996), Apples .In; Janicks, J ;J.N Moore.(eds), Fruit breeding, Tree and tropical fruits, 1:1-78.
- Kaith, N.S; D.K. Mehta ; and Sharma , L.K (2010). Effect of pruning intensities and nitrogen levels on growth, yield and fruit qualities of Starking delicious apple under wet temperature high hills of Paradesh Himachal J.Agr Res, 36(1): 124-127.
- Fallahi, E;B. Fallahi; G.H. Neilsen ; and D. Neilsen. (2010). Effect of mineral nutrition on fruit quality and nutritional disorders in apples, Act, Horti. Cult, 868 pp 49- 60.
- Fallahi , E ; and T. Eichert. (2013). Principles and practices of foliar nutrients with an emphasis on nitrogen and calcium sprays in apple , Hort Techno, 23(5): 542-547.
- Mabberley, C, E; B.E. Jarvis; and Juniper. B.E. (2001). The name of apple , university of Leiden, the netherland and Royal Botanic Gardens, Sydney, (2), p (421- 430).
- Milosova, T ; and N . Milosovic (2013). Response of young apricot trees to natural Zeolite organic and morganic fertilizers , Plant Soil Environ, 59: 44-49.
- Nasir , M., A.S .Khan, Basra. S. M. A; and A. U. Malik.(2016). Foliar application of moringa leaf extract, potassium and zinc influence yield and fruit quality of " Kinow" Mandarine. Sci. Hortic. 210, 227-235.
- Oguz, H. L; T. M . Tas; and F.M. Muradoglu. (2011). Growth performance of Granny smith and Fuji cultivars grafted onto dwarf rootstocks : apreliminary study in Eastern Anatolia , Adryanan university. Turkey . Faculty of agriculture 39(1): (246- 250).
- Reuter, D. J ; and J. B. Robinson.(1997). Plant analysis an interpretation manual , Australia , 41 (4):317- 318.
- 27-Sahar , A.F; And A. A. Abdel-Hameed. (2014). Effect of pruning on yield and fruit quality of Guava trees, Agric. Vet. Sci. 7(12): 41-44.
- Sharma, L. K (2014). Effect of varied pruning intensities on the growth , yield and fruit quality of Starking delicious apple under mid hill conditions of Himashal Paradesh, India, Bajaura, Agricultural Research Communication centre, 34(4): 293- 295.
- Sansavini, S ; and S. Musacchi .(1994). Canopy architecture, training and pruning in the modern European pear orchard , Acta Horti, 152-172.
- Sharma, U; , A.R. Bhandani ; and B. Shylla.(2003). Nutrient composition and growth performance of apple under varying productivity status , Indian J. Hort 60: 227- 231.

- Sewwandi , S.D.C; P.C. Arampath ;A.B.C. Silva ; and R. Jayatissa . (2020). Determination and comparative study of sugars and synthetic colorants in commercial branded fruit juice products , Journal Of Food Quality, 10(1): 1- 11.
- Taiz ,L ; and , E . Zeiger. (2002). Plant Physiology. Third editioin, chapter (5), 690p.
- Umar, M., S . Ahmad, S.T. A, Haider And S . Naz. (2019). Effect of pruning to improve yieldand fruit quality of Mandarine plants under high density plantation, J.Hortic.Sci, Technol .85-89.
- Uzun , A; K. Turgunbaev; H. Pinar; and K.U. Yilmaz .(2022). Apple genetic resources in Kyrgyzstan geography: determination, evaluation, and conservation, International Journal of Agricultural and natural sciences, E- ISSN: 2651-3617, 15(2): 221-225
- Zargar, M; A . Tumanyan, E. Ivaneko; A .Dronica; N. Tyutyuma ; and E. Pakina. (2019). Impact of foliar fertilization on apple and pear trees in reconciling productivity and alleviation of environment conditions , commun, Integr. Biol, 12(1): (1-9).

Effect of Pruning, Fertilization, Foliar Spraying Transactions for Treatments on some Productive Qualities of Apple Trees

Samar Dayoub^{*(1)}, Rashid Kharbotli⁽¹⁾ and Nabil Abokaf⁽²⁾

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agricultural engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2). Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria

(*Corresponding author: Samar Dayoub. E-mail: samardayoub17@gmail.com)

Received: 26/08/2024

Accepted:29/12/2024

Abstract

The experiment was carried out in vegetative apple rootstocks orchard of Kassab village in Lattakia Governorate on two apple cultivars Royal gala, Granny smith and the rootstock *Malus sylvestris* (L.) Mill fifteen years old and grafted on *M. sylvestris* nine years old during seasons of 2020 and 2021. Then applied the fertilization which is balanced instant fertilizer contains (20:20:20) of (N.P.K) by adding (450) g \ tree of it on three applications in each application we added (150)g \ tree on (March, May, July) and treated the tested trees with the foliar sprays that contains micro elements(Fe, Mn, Zn, Cu, B) on March in amount (6) litre \ tree. The aim of the study was estimating the effects of applying four fertilization treatments (control, fertilizer, fertilizer + foliar sprays once, fertilizer + foliar sprays twice) on fruit weight mean (g) and also the fruit content of soluble solids (TSS)% , total sugars (TS)% , total acidity (TA)%. In addition to evaluating the content for shoots of nitrogen and carbohydrates (%) and the roots content of carbohydrates (%). In addition to fertilization moderate pruning had applied to the studied trees in February The results proved that the moderate pruning treatment increased fruit weight for the two cultivars which were (139.33) g compared to control (102.67)g in Granny smith fruit. The treatment (fertilization + pruning) increased the fruit content of soluble solids (TSS) % , total sugars (TS)% . but decreased its content of total acidity (TA)% compared to control in "Granny smith" fruit. But The highest soluble solids (TSS)% were in the treatment (fertilization + pruning) (12.58)% compared to control (10.78)% in Royal gala fruit . whereas the highest total sugars (TS)% in Royal gala scored in the treatment fertilization which averaged (11.36)% compared to control (9.56)%. and also the highest nitrogen and carbohydrates content of shoots which scored in the fourth treatment (fertilization + pruning) for the two studied cultivars. and also increased the roots content of carbohydrates compared to control. The statistical analysis of results that there were significant differences observed between all treatment compared to control. Studied.

Key word: fertilization, foliar sprays, apple, total soluble solids , total sugars.