

تأثير الرش الورقي بالعناصر المعدنية وحمض الستريك في الصفات النوعية لثمار الكلمنتين المطعم على الأصل سيتروميلو

عمار نبيلة*⁽¹⁾ وعلي ديب⁽¹⁾ وعلي الخطيب⁽²⁾

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

(2). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

(* للمراسلة: عمار محمد نبيلة، البريد الإلكتروني ammar.neaa1991@gmail.com)

تاريخ القبول: 2024/08/10

تاريخ الاستلام: 2023/04/5

الملخص

نفذ البحث خلال عامي 2020 و2021 في قرية ستخيرس التابعة لريف محافظة اللاذقية ضمن بستان حمضيات يحوي على 24 شجرة كلمنتين (صنف كرفلاز)، بعمر 28 سنة مطعمة على الأصل سيتروميلو، بهدف دراسة تأثير الرش بكل من العناصر الكبرى (N, P, K) والعناصر الصغرى (Fe, B, Mg, Zn) وحمض الستريك في مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية، بينت النتائج تأثيرات معنوية للمعاملات في زيادة حجم الثمار والنسبة المئوية للعصير بالمقارنة مع معاملة الشاهد، إذ أعطت معاملة الرش المشترك للعناصر الكبرى وحمض الستريك أعلى قيمة لوزن الثمرة (92.07غ) وكذلك أعلى قيمة لحجم الثمرة (107.5سم³)، وحقت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية (11.12%) وأعلى قيمة لفيتامين C في عصير الثمار (46.64 مغ/100مل عصير).

الكلمات المفتاحية: الإنتاجية، Citrumelo, Carvalhais, رش ورقي (عناصر معدنية و حمض الستريك)، جودة الثمار الكمية و النوعية.

المقدمة:

تحتل شجرة الحمضيات مكانة متميزة بين الأشجار المثمرة في العالم لما لها من فوائد اقتصادية وغذائية وجمالية وبيئية وتنتشر زراعتها بأنواعها في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية وفي المناطق نصف المدارية حيث درجات الحرارة المعتدلة، فهي تزرع في كل بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط وبلدان أمريكا الوسطى والجنوبية وغيرها (Manner et al., 2006). ونظراً لتلك المكانة التي تتمتع به شجرة الحمضيات فهي في نمو وتطور مستمر، إذ بلغ الإنتاج العالمي من ثمارها 158 مليون طن (FAO, 2020)، وتحتل سورية المركز الثالث بإنتاج الحمضيات عربياً والسابع متوسطياً والعشرين عالمياً حيث تمتاز بثمار ذات نكهة ولون مميزين وبكميات كبيرة وأصناف متعددة ومواعيد نضج مختلفة إذ تجاوزت المساحة المزروعة 42 ألف هكتار وإنتاج يزيد عن مليون طن سنوياً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2021)، وتعتبر مجموعة اليوسفي (الكلمنتين) *Clementine* من أهم مجموعات الحمضيات وأكثرها شهرة خاصة في البلدان الشرقية وتتميز ثمارها بقشرة ناعمة رقيقة سهلة الفصل عن اللب وتتميز أصناف هذه المجموعة بنضجها المبكر ومنها الكرفلاز *Carvalhais* الذي يتبع العائلة السبذية *Rutaceae* وهو هجين طبيعي شجرته قوية النمو قائمة والثمار متوسطة الحجم كروية، القشرة متوسطة السماكة اللب عصيري، عديد البذور، مبكر النضج جداً.

مع انتشار زراعة الحمضيات ظهرت مشاكل انتاج عديدة منها مرض التدهور السريع الفيروسي (التريستيزا) الذي يفتك بشجرة الحمضيات ويهدد زراعتها في العالم , لذلك كان من المهم اللجوء إلى التطعيم على أصول قوية ومتحملة للأمراض بالإضافة إلى زيادة كمية الإنتاج وتعطي نوعية ثمار جيدة وتتاسب مختلف أنواع التربة (Connelly, 2006), لكن عند إنشاء بستان الحمضيات يجب اختيار الأصل المناسب، فإلى جانب تأقلمه مع البيئة ومقاومته للأمراض وتأثيره الإيجابي على الإنتاج يجب أن يكون متوافقاً مع الصنف المطعم عليه ويساعده في الدخول مبكراً بطور الإثمار والوصول للإنتاج الاقتصادي (Lacey and Foord, 2006) وباعتبار أنه لا يوجد أصل يحمل كل الصفات يصلح لجميع الأغراض لذلك يجب اختيار الأصل المناسب لكل منطقة تبعاً للعوامل المحددة للإنتاج من مناخ وتربة ومدى توافقه مع الأصناف التجارية المرغوبة (الخطيب, 2001) وبالتالي كفاءة امتصاص الماء والعناصر الغذائية وتوصيلها للطعم، وهنا تكمن أهمية التغذية المدروسة الورقية في التغلب على مشاكل نقص العناصر الغذائية في حالة عدم التوافق بين الأصل والصنف المطعم عليه (Brlansky et al., 2009).

يعد التسميد الورقي شائع الاستخدام على الأشجار المثمرة كوسيلة لتزويدها بجرعات تكميلية من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى والهرمونات النباتية والمواد المفيدة الأخرى لتحسين الإنتاج كماً ونوعاً حيث أنها يمكن أن تعطي نتائج أسرع مقارنة بالامتصاص عن طريق الجذور خصوصاً عندما تكون حالة التربة غير مناسبة لامتصاص العناصر، إذ تتطلب شجرة الحمضيات حوالي ست عشر عنصراً ضرورياً للنمو الطبيعي والحصول على إنتاجية جيدة من ناحية الكم والنوع، ويعتبر الآزوت والفوسفور والبوتاس من أهم العناصر التي يحتاجها النبات (Quagyio, 2002)، كما تؤدي العناصر الغذائية الصغرى دوراً مهماً في كل مراحل تطور النبات وهي ضرورية للنمو بسبب وظيفتها كعناصر ضرورية لأنظمة أنزيمية مختلفة إذ يحتاجها النبات بكميات قليلة لكنها ضرورية كونها تلعب دوراً أساسياً في فيزيولوجيا النبات (Shoeib and El sayed, 2003)

وتستخدم منظمات النمو على نطاق واسع في الزراعة الحديثة في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية للنباتات (Rademacher, 2015)، ومن المعروف أن الرش الورقي بحمض الستريك كمنظم نمو، له دوراً مهماً في تحسين صفات النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات (Valero et al., 2018)، كما يعد من مضادات الأكسدة التي تلعب دوراً مهماً في تعزيز التركيب الحيوي للهرمونات الطبيعية، والتمثيل الضوئي، وامتصاص العناصر الغذائية وتشارك بشكل رئيسي في نمو النبات وتطوير الثمار (Mansour et al. 2019).

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث: تأتي أهمية البحث من أهمية الأصل سيتروميلو في تحمل المرض الفيروسي التريستيزا إضافة إلى تحمله الكبير لدرجات الحرارة المنخفضة وخاصة سنوات الصقيع في ظروف منطقتنا الساحلي لكن مشكلته كأصل هو توافقه الضعيف مع بعض الأصناف وبالتالي ظهور علائم نقص العناصر الغذائية على الأشجار المطعمة عليه وهذا ينعكس بالنهاية على نمو الأشجار ونوعية الإنتاج. وهنا تكمن أهمية البحث في التغلب على مشكلة التغذية الناتجة عن عدم التوافق بين أصل الحمضيات سيتروميلو وصنف الكلمنتين من خلال تطبيق مستويات مختلفة من الأسمدة الورقية لزيادة الإنتاج كماً ونوعاً.

هدف البحث: يهدف البحث إلى دراسة تأثير كفاءة بعض العناصر المعدنية وحمض الستريك في الإنتاجية وفي مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية لصنف الكلمنتين المطعم على الأصل سيتروميلو.

مواد البحث وطرقه

أولاً مواد البحث

1.المادة النباتية:

أجريت الدراسة على 24 شجرة كلمنتين (صنف كرفلاز) بعمر 28 سنة مطعمة على الأصل سيتروميللو.

2.مكان تنفيذ البحث : نفذ البحث في قرية ستخيرس التابعة لريف محافظة اللاذقية (والتي تبعد 11 كم عن مركز المدينة- وترتفع 16م فوق سطح البحر) .

3- خصائص التربة: تم جمع خمس عينات من تربة الموقع على عمقي (0-30) سم و(30-60) سم قبل تنفيذ التجربة وتم تحليلها في مخبر الأراضي التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة اللاذقية للتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وكانت نتائج تحليل التربة كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول(1):نتائج تحليل تربة الموقع

العمق سم	PH	EC ميليموز/سم	كربونات الكالسيوم الكلية %	الكلس الفعال %	المادة العضوية %	الازوت المعدني P.P.M	الفوسفور المتاح P.P.M	البوتاس المتاح P.P.M	التحليل الميكانيكي		
									رمل	سنت	طين
0-30	7.5	0.33	23.5	10.25	3.19	13	9	180	20	44	36
30-60	7.52	0.29	28	15	2.66	12	9	135	22	40	38

من خلال النظر إلى مثلث القوام ومقارنة النتائج مع جداول القيم الحدية تبين أن تربة الموقع متوسطة القوام مائلة إلى القلوية غير مالحة ذو محتوى جيد من المادة العضوية والناقلية الكهربائية منخفضة نوعاً ما (Dierend and Alt,1997).

4.المواد المستخدمة في الرش:

العناصر الصغرى: فيري سوبر (6% من شلات Fe + 7 % من شلات B2O3 + 1% من شلات Mgo + 1% من شلات (ZN).

العناصر الكبرى: البروسول (20-20-20) N.P.K يحتوي على العناصر الغذائية الكبرى بشكل متوازن.

حمض الستريك: (C6H8O7) هو حمض عضوي موجود بشكل طبيعي في مجموعة متنوعة من الفاكهة مثل الحمضيات وهو أحد الأحماض في دورة كريبس ويلعب دوراً مهماً في الخصائص الفسيولوجية للنباتات ويزيد من إنتاجها (Hussain et al., 2017).

ثانياً طرائق البحث:

1.المعاملات المستخدمة: أجري الرش على موعدين :

الموعد الأول في منتصف شهر شباط والموعد الثاني بعد العقد مباشرة (الاسبوع الأول من شهر أيار)، وبمعدل 5 لتر محلول رش لكل شجرة.

وشملت المعاملات المدروسة مايلي :

- T 0 شاهد غير معاملة (رش بالماء)
- T 1 رش عناصر كبرى بتركيز 2غ/ل.
- T 2 رش عناصر صغرى بتركيز 1غ/ل.
- T 3 رش ب حمض الستريك تركيز 1غ/ل.
- T 4 رش عناصر كبرى بتركيز 2غ/ل+عناصر صغرى بتركيز 1غ/ل .

T 5 رش عناصر كبرى بتركيز 2 غ/ل + حمض الستريك بتركيز 1 غ/ل .

T 6 رش عناصر صغرى بتركيز 1 غ/ل + حمض الستريك بتركيز 1 غ/ل.

T 7 رش عناصر كبرى 2 غ/ل + عناصر صغرى 1 غ/ل + حمض الستريك 1 غ/ل.

2. المؤشرات المدروسة: تم أخذ 25 ثمرة سليمة خالية من الأمراض وموزعة على الجهات الأربع للشجرة ومن الوسط ثم درست الإنتاجية و الصفات الفيزيائية والكيميائية الآتية للثمار:

الصفات الفيزيائية:

✓ متوسط وزن الثمرة (غ): الوزن الكلي للثمار / عدد الثمار الكلية.

✓ متوسط حجم الثمرة (سم³): بطريقة الماء المزاح.

✓ متوسط كثافة الثمرة = وزن الثمرة / حجم الثمرة (غ/سم³).

✓ متوسط قطر الثمرة (سم): بواسطة جهاز البيكوليس.

✓ متوسط نسبة العصير وزناً: وزن العصير / وزن الثمرة * 100.

✓ متوسط نسبة العصير حجماً : حجم العصير / حجم الثمرة * 100.

التحليل الكيميائية:

✓ المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS% : بواسطة جهاز الرفراكتوميتر .

✓ نسبة فيتامين C (ملغ/100مل عصير): بطريقة المعايرة بوجود صبغة (6.2 دي كلور فينول اندو فينول) حتى ظهور اللون الوردي وفق (AOAC,2005).

✓ الحموضة الكلية TA%: على أساس الحمض السائد وهو حمض الستريك عن طريق المعايرة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم عياريته (0.1) نظامي بوجود كاشف الفينول فتالين وفق (AOAC,2005).

✓ معامل النضج TSS/TA: عن طريق حساب النسبة بين المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية (TSS/TA) .

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، بواقع (8) معاملات و(3) مكررات (كل شجرة تمثل مكرر) فيكون عدد أشجار التجربة (24) شجرة، وتم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat 12 واستخدام اختبار دانكان عند معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

تأثير معاملات الرش في بعض المواصفات الفيزيائية للثمار:

وزن وحجم وقطر الثمرة:

يبين الجدول (2) وجود فروقات معنوية بين المعاملات المطبقة بالمقارنة مع معاملة الشاهد و حققت جميع المعاملات فروقات معنوية على معاملة الشاهد باستثناء معاملة حمض الستريك إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (92.07) غ وكذلك معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (89.9) غ أعلى قيمة لمتوسط وزن الثمرة دون وجود فروقات معنوية بين المعاملتين، في حين سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط وزن الثمرة (76.35) غ.

أما بالنسبة لحجم الثمرة فقد حققت جميع المعاملات فروقات معنوية على معاملة الشاهد باستثناء معاملة حمض الستريك، إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (107.5) سم³ وكذلك معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (102.17) سم³ أعلى قيمة لمتوسط حجم الثمرة، وأعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط حجم الثمرة (83.27) سم³.

هذه الزيادة في متوسط وزن وحجم الثمرة تعود إلى دور العناصر الكبرى والصغرى في زيادة كمية الكلوروفيل وبالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وهذا يؤدي إلى تراكم أكبر للغذاء والسكريات في الخلايا وبالتالي زيادة في الأوزان الطازجة للنبات، إضافة إلى دور حمض الستريك كعامل أكسيني وبالتالي تحسين جودة الثمار، تتفق هذه النتائج مع دراسات (Zerkoun et al., 2003) اللذين أكدوا على الدور الإيجابي للعناصر الغذائية في تحسين جودة ثمار الحمضيات، كما تتفق مع نتائج (Misirli and Yokas, 2012) على أشجار الليمون حيث سجلت المعاملة بحمض الستريك أعلى قيم لمتوسط وزن الثمرة بالمقارنة مع الشاهد. أما بالنسبة لقطر الثمرة فقد أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (6.51) سم وكذلك معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (6.47) سم أعلى قيمة معنوية لمتوسط قطر الثمرة متفوقة بذلك على باقي المعاملات، وأعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط قطر الثمرة (5.11) سم. هذه الزيادة في متوسط قطر الثمرة تعود إلى دور العناصر الكبرى وخاصة البوتاس في زيادة حجم الثمار وتحسين نوعيتها نتيجة دوره في نقل وتراكم السكريات ضمن النبات (Ramezani et al., 2018)، إضافة إلى دور حمض الستريك في استقلاب النبات وتخليق الأحماض الأمينية والبروتينات ضمن الثمار وبالتالي زيادة حجم وأقطار الثمار (Torres et al., 2016).

الجدول (2): تأثير معاملات الرش في متوسط وزن وحجم وقطر الثمرة

المعاملة	وزن الثمرة (غ)	حجم الثمرة (سم ³)	قطر الثمرة (سم)
T0: Contol	76.35 e	83.27 e	5.11 c
T1: Macro elements	85.77 bc	96.51 bcd	5.63 bc
T2: Micro elements	82.84 cd	92.21 d	5.29 c
T3: Citric acid	78.67 de	84.5 e	5.12 c
T4: Macro+ Micro	87.63 ab	99.34 bc	6.08 ab
T5: Macro+ Citric	92.07 a	107.5 a	6.51 a
T6: Micro+ Citric	83.96 bc	93.5 cd	5.54 bc
T7: Macro+Micro+ Citric	89.9 a	102.17 a	6.47 a

تدل الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى ثقة 95%

تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الفيزيائية:

تبين نتائج الجدول (3) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في تحسين مواصفات العصير الفيزيائية وحققت جميع المعاملات فروقات معنوية على معاملة الشاهد باستثناء معاملة حمض الستريك إذ أعطت معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لنسبة العصير وزناً (47.7) % في حين سجلت معاملة الشاهد أقل قيمة لنسبة العصير وزناً (42.78) %.

أما بالنسبة لحجم العصير فقد حققت جميع معاملات التداخل تفوقاً معنوياً على معاملة الشاهد، وكانت أعلى نسبة للعصير حجماً في معاملات التداخل المشترك دون وجود فروقات معنوية بينها، إذ أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (45.79) % أعلى نسبة للعصير حجماً، وأعطت معاملة الشاهد (40.02) % أدنى قيمة لنسبة العصير حجماً، هذه الزيادة في نسبة العصير تعود إلى احتواء معاملة الرش على العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك والتي تلعب دوراً مهماً

في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة الكربوهيدرات (Ibrahim et al., 2019) إضافة إلى دور البوتاس والبورون اللذين يلعبان دوراً مهماً في حركة الكربوهيدرات إلى أماكن استهلاكها وتخزينها في الثمار خاصة أن البورون يساعد على امتصاص الماء من خلال تنظيم نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز نمو وانتشار الجذور (Yadav et al., 2013).

الجدول(3): تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الفيزيائية

المعاملة	نسبة العصير وزناً %	نسبة العصير حجماً %
T0: Contol	42.78 c	40.02 c
T1:Macro elements	44.4 b	41.28 bc
T2: Micro elements	43.87 b	41.03 bc
T3:Citric acid	43.66 bc	41.01 bc
T4: Macro+ Micro	46.65 ab	44.04 a
T5: Macro+ Citric	46.99 ab	44.43 a
T6: Micro+ Citric	46.61 ab	44.34 a
T7: Macro+Micro+ Citric	47.7 a	45.79 a

تدل الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى ثقة 95%

تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الكيميائية

نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS %:

لقد تراوحت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير ولجميع المعاملات بين 10.25% و 11.12% , إذ أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (11.12%) وكذلك معاملة الرش بالعناصر الكبرى وحمض الستريك (11.08%) أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة وسجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لنسبة المواد الصلبة الذائبة بنسبة (10.25%) كما هو موضح في الجدول (4).

نسبة الأحماض الكلية القابلة للمعايرة TA %:

تبين نتائج الجدول (4) وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات وكانت أعلى نسبة للأحماض الكلية كانت في معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (1.45%) وسجلت معاملة الشاهد (1.07%) أقل قيمة لمحتوى عصير الثمار من الحموضة الكلية.

إن زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية في معاملات الرش بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك ربما تعود إلى دور هذه العناصر في زيادة صبغة الكلوروفيل وبالتالي رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة محتوى الأوراق من السكريات الكلية والأحماض العضوية وانتقالها إلى الثمار وبالتالي تحسين خواص العصير الكيميائية , إضافة إلى دور البوتاسيوم في نقل السكريات و الحفاظ على التوازن بين الأملاح والماء في الخلايا النباتية (Ibrahim et al., 2019).

معامل النضج TSS/TA:

تبين نتائج الجدول (4) تفوق جميع معاملات الرش وكذلك معاملة الشاهد بقيمة معامل النضج دون وجود فروقات معنوية بينها باستثناء معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى وحمض الستريك أعطت أدنى قيمة لمعامل النضج وهذا يعود الى ارتفاع نسبة الحموضة في عصير ثمار هذه المعاملة وبالتالي التأثير سلباً على قيمة معامل النضج TSS/TA.

فيتامين C:

تبين معطيات الجدول (4) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش (T5, T6, T7) في زيادة محتوى عصير الثمار من فيتامين C , إذ أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (46.64) مغ/100مل عصير أعلى قيمة لمحتوى عصير الثمار من فيتامين C, وأعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لمحتوى عصير الثمار من فيتامين C (42.33) مغ/100مل عصير , وهذا يبرز دور التغذية الورقية بالعناصر الغذائية وحمض الستريك وبشكل خاص دور البوتاسيوم والفسفور التي تقوم بتنشيط عدد من التفاعلات الانزيمية التي تعتمد عليها العمليات الحيوية وبالتالي تحسين جودة عصير الثمار (Juan et al.,2007).

الجدول(4): تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الكيميائية

المعاملة	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية %TSS	الحموضة الكلية TA %	معامل النضج TSS / TA	فيتامين C مغ/ 100مل عصير
T0: Contol	10.25 c	1.07 c	9.753 ab	42.33 c
T1:Macro elements	10.87 ab	1.25 abc	8.80 ab	44.08 abc
T2: Micro elements	10.58 bc	1.21 bc	8.8 ab	43.67 bc
T3:Citric acid	10.58 bc	1.20 bc	8.97 ab	43.64 bc
T4: Macro+ Micro	10.82 ab	1.23 abc	8.78 ab	44.82 abc
T5: Macro+ Citric	11.08 a	1.54 a	7.22 b	46.26 ab
T6: Micro+ Citric	10.83 ab	1.27 abc	8.63 ab	45.54 ab
T7: Macro+Micro+ Citric	11.12 a	1.48 ab	7.59 ab	46.64 a

تدل الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد على وجود فرق معنوي عند مستوى ثقة 95%

الاستنتاجات:

- أدت التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك إلى تحسين الانتاجية (وزن الثمار و قطرها) والصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الكلمنتين المطعمة على الأصل سيتروميلو.

التوصيات:

- تطبيق التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك على أشجار الكلمنتين المطعمة على الأصل سيتروميلو لما لها من دور كبير في تحسين جودة الثمار.
- تطبيق هذه المعاملات على أشجار حمضيات أخرى.

المراجع:

الخطيب، علي عيسى(2001) . تأثير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في نمو بعض أصول الحمضيات ومحتوى أنسجتها من العناصر الغذائية .رسالة دكتوراه .قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية، صفحة 220 .
المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2021).قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي , وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي , دمشق، سورية، 2021.

AOAC (2005). Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 18th. ed., Washington, USA.

Brlansky,R.;HILF,M.;SIEBURTH,P.;DAWSON,W.;ROBERTS,P AND TIMMER, (2009).Florida Citrus Pest Management Guide Tristeza. Horticultural Sciences Department ,Florida Cooperative Extension Service .Factsheet ,pp-181.

- Connelly, M (2006). Red-Flesh Grapefruit. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines. Northern Territory Government, 1 - 2. copper by Swingle Citrumelo seedlings. Journal of Plant Nutrition , 16(9) 1837 – 1845.
- Dierend, W; Altd ,D (1997). Dungungsemp Fehlungen Furden Obstbau, GERMANY ,204-205.
- FAO (2020). Agricultural database, FAOSTAT, crops, About: Region-Citrus fruit. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy, 22 April. 2021.
<http://www.fao.org/faostat/ar/#data/QC>
- Hussain,S.;SHI,C.;GUO,L.;Kamran,H (2017). Recent Advances in the Regulation of Citric Acid Metabolism in Citrus Fruit. Critical Reviews in Plant Sciences, Vol. 36, No.4 ,241-256.
- Ibrahim,R.A.;EL-mahdy,T.K.;Abdel-Salam,M.,MAHMOUD,M (2019). Effect of Different Levels of Potassium Fertilizer on Some Physical Properties and Yield Parameters of "Balady" Orange. Assiut J. Agric. Sci., Vol.50, No.1, 97-106.
- Javed, J.; M. Javed; M. B. Ilyas; M. M. Khan and M. Inam- Ul- Haq (2008). Reaction of Various Citrus Rootstocks (Germplasm) Against Citrus Root Nematode (Tylenchulus. semipenetrans. Cobb.). Pak. J. Bot , 40 (6): 2693 - 2696.
- Juan, Fco. Juliá IgualRicardo J. Server Izquierdo (2007).Department of Economics and Social Sciences UNIVERSITY OF VALENCIA Economic . Financial Comparison of Organic and Conventional Citrus-growing systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations,(FAO).
- Lacey, K and G. Foord (2006). Citrus Rootstocks for Western Australia. Department of Agriculture and Food. Farmnote , 155:1 - 4.
- Manner, H. I.;BUKER, S.R.; SMITH, E, S.; WARD, D and ELEVITCH, R.C (2006). Citrus(citrus) and Fortunella (kumquat). Species Profiles for pacific island Agroforestry ,Pp:2-35.
- Mansour, N.; E. Abdelmoniem; S. EL-SHazly; and A. EL-Gazzar (2019). Effect of spraying with some antioxidants on growth, yield, fruit quality and nutritional status of 'Navelorange' trees. Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt. 27 (2): 1559-1576.
- Misirli,A., Yokas,L., Guneri,M (2012). Citric acid treatments on the vegetative, fruit properties and yield in Interdonat lemon and Valencia orange. African Journal of Agricultural Research, Vol. 7,No.40 , 5525-5529.
- Quagyo, J.A.; D. Mattos; H. Cantarella; E.L.E.Almeida and S.A.B. Cardoso (2002). Lemon yield and fruit quality affected by NPK fertilization. Scientia Horticulturae 96:151 –162.
- Rademacher, W. (2015). Plant growth regulators: Backgrounds and Uses in Plant Production. Journal of Plant Growth Regulation. 34 (4): 845–872.
- Ramezani,A.,Habibi,F., Dadgar, R(2018). Postharvest Attributes of "Washington Navel" Orange as Affected by Preharvest Foliar Application of Calcium Chloride, Potassium Chloride, and Salicylic Acid. International Journal of Fruit Science,Vol.18,No.1 , 68-84
- Shoeib, M.M. and El sayed, A. (2003). Response of "Thompson Seedless" grape vines to the spray of some nutrients and citric acid. Minia J. Agric. Res. Dev.23(4): 681–698.
- Torres,R., Aguilar,L., Mendoza,A., Labrada,(2016). Citric acid in the Nutrient Solution increases the Mineral absorption in Potted Tomato Grown in calcareous soil. Pak. J. Bot.,Vol.48, No.1, 67-74.
- Valero,D.; M. Serrano; J.Giménez; A. Martínez-Esplá; M. Valverde; D. Martínez-Romero; and S. Castillo (2018). Effects of preharvest salicylate treatments on quality and antioxidant compounds of Plums. Acta Horticulturae. 1194: 21-126.

- Yadav, V ; Singh , P.N. and Yadav, P (2013). Effect of foliar fertilization of boron, zinc and iron on fruit growth and yield of low-chill peach cv. Sharbati. International Journal of Scientific and Research Publications, Issue 8, ISSN. 2250-3153.
- Zerkoun, M.; Wright, G. and Kerns, D (2003). Effect of Organic Amendments on Lemon Leaf Tissue, *Soil Analysis and Yield*, University of Arizona Cooperative Extension, 1-13.

Effect of foliar spraying with mineral element and citric acid on the quantitative characteristics of clementine fruits grafted on Citromello rootstock

Ammar nbeaa^{*(1)} Ali Dib⁽¹⁾ and Ali Elkhateeb⁽²⁾

(1). Horticulture Department, Agriculture College Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2). General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Ammar Nbeaa. E-Mail: ammar.nbeaa1991@gmail.com).

Received: 5/04/2023 Accepted: 10/08/2023

Abstract:

The study was carried out during (2020 and 2021) at Setkhiris village which belonging to the countryside of Lattakia Governorate, in citrus orchard containing (24) trees of clementine at the age of 28 years old and grafted on citrumelo as root stock, to study the impact of foliar spray with mixture of macronutrients (N,P,K) , mixture of micronutrients (Fe,B,Mg,Zn) and citric acid , on the physical and chemical properties of clementine, The results showed that the treatments significantly raised fruit volum and the percent of juice compared to the control, at treatment of multi fertilization with mixture of macronutrients, and citric acid spray achieved the highest fruit weight (92.07g) and the highest fruit size (107.5 cm³). mixture of macronutrients, mixture of micronutrients and citric acid treatments gave best results of total soluble solids (11.12%) and The highest value of vitamin C in fruit juice (46.64mg/100ml).

Key words : productive qualities, clementine, citrumelo, Spray on the shoots, Fruit quality.