The effect of foliar spray with some nutrients and citric acid on the physical and chemical properties of the citrus paradise grafted on citrumelo as root stock

Dr.Ali deeb*
Dr. Ali elkhateeb**
Ammar nbeaa***

(Received 30 / 9 / 2022. Accepted 20 / 3 /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 (36) trees of citrus paradise at the age of 25 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 citrus paradise, 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, mixture of micronutrients and citric acid spray achieved the highest fruit weight (349g) and the highest fruit size (420.67 cm^3). While The control treatment achieved the lowest fruit weight(293.7g) and the lowest fruit size(355.67 cm^3). mixture of macronutrients and citric acid treatments gave best results of total soluble solids(9.77%) and the highest acidity of the juice(1.6%) .While The control treatment achieved the lowest results of total soluble solids(9.33%) and the lowest acidity of the juice(1.35%).

Key words: citrus paradise, citrumelo, foliar spray, fruit quality

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.**
** **Citrus Reaearcher, Department of Horticulture, General Commission For Scientific Agriculture Research(GCSAR), Lattakia, Syria.**
*** **PH.D. student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University، Lattakia, Syria (ammar.nbeaa1991@gmail.com).**

تأثير الرش الورقي بالعناصر المعدنية وحمض الستريك في المواصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الجريب فروت المطعم على الأصل سيتروميلو

د.علي ديب*

د.علي الخطيب**

عمار نبيعه ***

(تاريخ الإيداع 30 / 9 / 2022. قبل للنشر في 20 / 3 / 2023)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال عامي2020 و2021 في قرية ستخيرس التابعة لريف محافظة اللاذقية ضمن بستان حمضيات يحوي (36) شجرة صنف جريب فروت بعمر (25) سنة و مطعمة على الأصل سيتروميلو، بهدف دراسة تأثير الرش بكل من العناصر الكبرى (N, P, K) والعناصر الصغرى (Zn, Mg, B, Fe) وحمض الستريك في مواصفات الثمار الفيزيائية والكيميائية للصنف كريب فروت، بينت النتائج تأثيرات معنوية للمعاملات في زيادة حجم الثمار والنسبة المئوية للعصير بالمقارنة مع معاملة الشاهد،إذ أعطت معاملة الرش المشترك للعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لوزن الثمرة (349غ) وكذلك أعلى قيمة لحجم الثمرة (420.67سم^3) ، وأعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لوزن الثمرة (293.7غ) وكذلك أقل قيمة لحجم الثمرة (355.67 سم^3) وحققت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى وحمض الستريك أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية (9.77%) وأعلى نسبة للحموضة الكلية (1.6%)، في حين سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة للمواد الصلبة الذائبة الكلية (9.33%) وأدنى نسبة للحموضة الكلية (1.35%)،

الكلمات المفتاحية: كريب فروت، سيتروميلو، رش ورقي ، جودة الثمار،.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

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

** باحث حمضيات ,دائرة البستنة ,الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ,اللاذقية ,سورية.

*** طالب دراسات عليا (دكتوراه)- قسم البساتين- كلية الزراعة-جامعة تشرين-اللاذقية- سورية.
(ammar.nbeaa1991@gmail.com)

مقدمة:

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 للمكانة الاقتصادية والغذائية والجمالية التي تتمتع بها شجرة الحمضيات فهي في نمو وتطور مستمر حيث بلغ الإنتاج العالمي من الحمضيات أكثر من 100 مليون طن موزعة على نصفي الكرة الأرضية (FAO,2019)، 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 وبإنتاج يزيد عن مليون طن سنوياً (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2021)، ويعد الكريب فروت من بين أكثر ثمار الحمضيات شعبية فهو محصول تجاري بالدرجة الأولى إضافة إلى أهميته الغذائية العالية فهو مصدر ممتاز للعديد من المغذيات للأحماض العضوية والسكر والمركبات الفينولية وأيضاً للزيوت العطرية والبكتين وغيرها (Morales *et al.*,2007).

مع تطور هذه الزراعة واتساع الرقعة المزروعة بالحمضيات في العالم برزت مشاكل عديدة أخذت تعيق انتشارها ،إذ تعاني العديد من أصناف الحمضيات، من الكثير من الأمراض والمشاكل ولعل أهمها 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 لتزيد من تحمل أشجار الحمضيات لهذه المشاكل والأمراض، وتزيد بالتالي كمية الإنتاج وتعطي نوعية ثمار جيدة وتناسب مختلف أنواع الترب (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 على الدخول مبكراً في الإثمار والوصول للإنتاج الاقتصادي (Lacey and Foord, 2006)وباعتبار لا يوجد أصل متكامل 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).

أصبحت التغذية الورقية شائعة الاستخدام للأشجار المثمرة كوسيلة لتزويدها بجرعات تكميلية من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى والهرمونات النباتية والمواد المفيدة الأخرى لتحسين نموها وإنتاجيتها ونوعية ثمارها ,حيث أنها يمكن أن تعطي نتائج أسرع من الامتصاص عن طريق الجذور خصوصاً عندما تكون حالة التربة غير مناسبة لامتصاص العناصر، وتستخدم منظمات النمو على نطاق واسع في الزراعة الحديثة كأساليب زراعية غير تقليدية في تنظيم العديد من العمليات الفيسيولوجية للنباتات (Rademacher, 2015)، إذ أن الرش الورقي بحمض الستريك الذي يعد من منظمات النمو الهامة يلعب دوراً مهما في تحسين صفات النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات Valero *et al.*,2018) ويعد حمض الستريك من مضادات الأكسدة التي تلعب دوراً مهماً في تعزيز التركيب الحيوي للهرمونات

الطبيعية، والتمثيل الضوئي، وامتصاص العناصر الغذائية وتشارك بشكل رئيس 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 المنطقة الساحلية 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 الحمضيات الكريب فروت من خلال تطبيق مستويات مختلفة من الأسمدة والورقية لزيادة الإنتاج كماً ونوعاً.

هدف البحث: يهدف البحث إلى دراسة تأثير كفاءة بعض المخصبات المعدنية وحمض الستريك في صفات الثمار الفيزيائية والكيميائية لصنف الجريب فروت المطعم على الأصل سيتروميلو.

طرائق البحث ومواده

أولاً مواد البحث

1.المادة النباتية:

الجريب فروت *Citrus paradisi*: يسمى بالعربية بالليمون الهندي، ذو قيمة غذائية و تجارية كبيرة للتصدير، شجرته كبيرة منتشرة ، قمتها مستديرة نموها الخضري كثيف، الأوراق لامعة كبيرة والأزهار والثمار كبيرة نسبياً. القشرة متوسطة إلى سميكة،اللب طعمه خليط من الحلاوة والحموضة لإحتوائه على مادة النارنجين.

الأصل (سيتروميلو *Citrumelo*) : تم الحصول عليهه من تهجين البرتقال ثلاثي الأوراق مع الجريب فروت (*C.paradisi.Macf.*×*Poncirus trifoliata.(L)*) ،من الأصول المعتمدة حول العالم وهو يعطي نمواً قوياً ومتجانساً ونظام جذري منتشر، ومتحمل للنيماتودا والتريستيزا ، ويعد أصلاً جيداً للجريب فروت والبرتقال، لا يتحمل الكلس المرتفع في التربة (Javed *et al*., 2008) .

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) ضمن بستان حمضيات يحوي 36 شجرة حمضيات صنف جريب فروت مطعمة على الأصل سيتروميلو.

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).

جدول(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			القوام
									رمل	سلت	طين	
0-30	7.5	0.33	23.5	10.25	3.19	13	9	180	20	44	36	طينية
30-60	7.52	0.29	28	15	2.66	12	9	135	22	40	38	لومية

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

4.المواد المستخدمة في الرش:

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

العناصر الكبرى: البروسول (20-20-20) 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 ,يلعب دوراً مهماً في الخصائص الفسيولوجية للنباتات ويزيد من إنتاجها (Hussain *et al.*, 2017).

ثانياً طرائق البحث:

1.المعاملات المستخدمة:

T 0 رش ماء فقط

T 1 رش عناصر كبرى بتركيز 2غ/ل.

T 2 رش عناصر صغرى بتركيز 1غ/ل.

T 3 رش بحمض الستريك تركيز 1غ/ل.

T 4 رش عناصر كبرى بتركيز 2غ/ل+عناصر صغرى بتركيز 1غ/ل .

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

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

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

تم اعتماد التراكيز الموصى بها للأسمدة المستخدمة وأجري الرش على موعدين :الموعد الأول في منتصف شهر شباط والموعد الثاني بعد العقد مباشرة، وبمعل (5 لتر) محلول رش لكل شجرة.

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

الصفات الفيزيائية:

- ✓ وزن الثمرة (غ): الوزن الكلي للثمار / عدد الثمار الكلية.
- ✓ حجم الثمرة(سم3) : بطريقة الماء المزاح.
- ✓ كثافة الثمرة = وزن الثمرة / حجم الثمرة (غ/سم3).
- ✓ قطر الثمرة (سم): بواسطة جهاز البيكوليس.
- ✓ نسبة العصير وزناً: وزن العصير / وزن الثمرة * 100.
- ✓ نسبة العصير حجماً : حجم العصير / حجم الثمرة * 100.

التحاليل 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 SPSS وحساب أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات ومعرفة الفروقات المعنوية.

النتائج والمناقشة:

تأثير معاملات الرش في بعض المواصفات الفيزيائية للثمار:

وزن وحجم وقطر الثمرة:

يبين الجدول (2) اختلاف واضح في متوسط وزن الثمرة بين المعاملات المطبقة بالمقارنة مع معاملة الشاهد، إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (350.6) غ وكذلك معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (349) غ أعلى قيمة لمتوسط وزن الثمرة دون وجود فروقات معنوية بين المعاملتين، في حين سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط وزن الثمرة (293.7) غ.

أما بالنسبة لحجم الثمرة فقد أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (421) سم^{3}وكذلك معاملة التداخل بين العناصر الصغرى وحمض الستريك(410.33) سم^3 وأيضاً معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (420.67) سم^3 أعلى قيمة لمتوسط حجم الثمرة ، وأعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط حجم الثمرة (355.67) سم^3.

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 والجافة للنبات ،إضافة إلى دور حمض الستريك كعامل أكسيني وبالتالي تحسين حجم وجودة الثمار ،تتفق هذه النتائج مع دراسات (Zerkoun *et al*.,2003) اللذين أكدو على الدور الايجابي 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 أعلى قيمة معنوية لمتوسط قطر الثمرة (9.32) سم متفوقة بذلك على باقي المعاملات ،وأعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط قطر الثمرة (8.76) 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 (Ramezanian *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).

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

المعاملة	وزن الثمرة (غ)	حجم الثمرة(سم^3)	قطر الثمرة(سم)
T 0	293.7 c	355.67 d	8.76 d
T 1	336 abc	368.00 cd	8.83 cd
T 2	302.3 abc	367.33 cd	8.833 cd
T 3	305 bc	373.00 cd	8.91 cd
T 4	324.02 abc	390.00 bc	9.05 bc
T 5	350.6 a	421.00 a	9.32 a
T 6	339.6 ab	410.33 a	9.247 ab
T 7	349.00 a	420.67 a	9.277 ab
L.S.D 5%	38.97	27.91	0.245

القيم المشتركة بحرف أو أكثر تأثير ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية

تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الفيزيائية:

تبين نتائج الجدول (3) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في تحسين مواصفات العصير الفيزيائية ،إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى والصغرى أعلى قيمة لنسبة العصير وزناً (38.17)% في حين سجلت معاملة الشاهد أقل قيمة لنسبة العصير وزناً (36.63)% .

أما بالنسبة لحجم العصير فكانت أعلى نسبة للعصير حجماً في معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والعناصر الصغرى وكذلك في معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى وحمض الستريك بنسبة (35.9) % لكل من المعاملتين، وأعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لنسبة العصير حجماً(34.37) % . 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).

جدول(3) تأثير معاملات الرش في مواصفات العصير الفيزيائية

المعاملة	نسبة العصير وزناً %	نسبة العصير حجماً %
T 0	36.63 d	34.37 b
T 1	37.38 bcd	35.11 ab
T 2	37.13 cd	34.85 ab
T 3	36.66 cd	34.47 ab
T 4	38.17 a	35.9 a
T 5	38.03 ab	35.9 a
T 6	37.93 ab	35.8 ab
T 7	37.44 abc	35.08 ab
L.S.D 5%	0.7173	1.355

القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية

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 9.33% و 9.77% ،إذ أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (9.77)% وكذلك معاملة الرش المفرد بالعناصر الكبرى (9.55)% أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة وسجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لنسبة المواد الصلبة الذائبة بنسبة (9.33)% كما هو موضح في الجدول (4).

نسبة الأحماض الكلية القابلة للمعايرة TA%:

تبين نتائج الجدول (4) أن أعلى نسبة للأحماض الكلية كانت في معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك(1.61)% وكذلك معاملة التداخل بين العناصر الكبرى وحمض الستريك (1.6)% دون وجود فروقات معنوية بين المعاملتين.وسجلت معاملة الشاهد (1.35)% ومعاملة الرش بحمض الستريك(1.3)% 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 والصغرى 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 في زيادة محتوى عصير الثمار من فيتامين C ،إذ أعطت معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (38.44) مغ/100مل عصير وكذلك معاملة الرش المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى (38.43) مغ/100مل عصير أعلى قيمة لمحتوى عصير الثمار من فيتامين C دون وجود فروقات معنوية بين المعاملتين ، وأعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لمحتوى عصير الثمار من فيتامين C (34.24) مغ/100مل عصير.هذا يبرز دور التغذية الورقية بالعناصر الغذائية وحمض الستريك وبشكل خاص دور البوتاسيوم والفوسفور التي تقوم بتنشيط عدد من التفاعلات الانزيمية التي تعتمد عليها العمليات الحيوية وبالتالي تحسين جودة الثمار العصير (Juan *et al*.,2007).

جدول(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
T 0	9.33 b	1.35 b	6.91 ab	34.24 c
T 1	9.55 a	1.45 ab	6.59 ab	36.29 b
T 2	9.47 ab	1.433 ab	6.60 ab	36.37 b
T 3	9.54 b	1.4 ab	6.81 ab	37.05 ab
T 4	9.48 ab	1.533 ab	6.18 ab	38.43 a
T 5	9.77 a	1.6 a	6.10 ab	36.07 b
T 6	9.48 ab	1.517 ab	6.25 ab	37.13 ab
T 7	9.52 ab	1.617 a	5.89 b	38.44 a
L.S.D 5%	0.3392	0.2169	1.07	1.493

القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- أدت التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك إلى تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الكريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو.
- أعطت معاملة الرش المشترك للعناصر الغذائية مع حمض الستريك أفضل النتائج وبالتالي ثمار ذات جودة عالية.

التوصيات:

تطبيق التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك على أشجار الكريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو لما لها من دور كبير في تحسين جودة الثمار.

المراجع:

1- الخطيب، علي عيسى .*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,2001, صفحة 220

2- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، دمشق، سورية ,2019.

1- Al-Khatib, Ali Issa. The effect of soil content of calcium carbonate on the growth of some citrus rootstocks and the nutrients content of their tissues. Ph.D. Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 2001, page 220

2- Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Department of Statistics, Directorate of Statistics and International Cooperation, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Damascus, Syria. 2019,

3- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis.* 18th. ed., Washington, USA, 2005.

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

5- Connelly, M.. Red-Flesh Grapefruit. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines. *Northern Territory Government,1 - 2. copper by Swingle Citrumelo seedlings.* Journal of Plant Nutrition,2006, 16(9) 1837 – 1845.

6- Dierend, W; Altd ,D. *Dungungsemp Fehlungen Furden Obstbau*, GERMANY ,1997,204-205,.

7- FAO. Food and agriculture Organization, Rome, Italy,2019.

8- Hussain,S.;SHI,C.;GUO,L.;Kamran,H. *Recent Advances in the Regulation of Citric Acid Metabolism in Citrus Fruit*. Critical Reviews in Plant Sciences, Vol. 36, No.4,2017,241-256.

9- Ibrahim,R.A.;EL-mahdy,T.K.;Abdel-Salam,M.,MAHMOUD,M. *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, 2019, 97-106.

10- Javed, J.; M. Javed; M. B. Ilyas; M. M. Khan and M. Inam- Ul- Haq . *Reaction of Various Citrus Rootstocks (Germplasm) Against Citrus Root Nematode (Tylenchulus. semipenetrans. Cobb.).* Pak. J. Bot,2008, 40 (6): 2693 - 2696.

11- Juan Fco. Juliá IgualRicardo J. Server Izquierdo 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,2007,(FAO).

12- Lacey, K and G. Foord . *Citrus Rootstocks for Western Australia. Department of Agriculture and Food*. Farmnote,2006, 155:1 - 4.

13- Manner, H. I.;BUKER, S.R.; SMITH, E, S.; WARD, D.; ELEVITCH, R.C.Citrus(citrus) and Fortunella (kumquat*). Species Profiles for pacific island Agroforestry***,**2006 ,Pp:2-35.

14- Mansour, N.; E. Abdelmoniem; S. EL-SHazly; and A. EL-Gazzar. *Effect of spraying with some antioxidants on growth, yield, fruit quality and nutritional status of 'Navel orange' trees*. Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt,2019, 27 (2): 1559-1576.

15- Misirli,A., Yokas,L., Guneri,M., *Citric acid treatments on the vegetative, fruit properties and yield in Interdonat lemon and Valencia orange*. African Journal of Agricultural Research, Vol. 7,No.40,2012, 5525-5529.

16- MORALES , P.; DAVIES, F.S.;LITTELL ,R.C.Pruning and Skirting *Affect Canopy Microclimate, Yields, and Fruit Qualit Of Orlando Tangelo.Hort-Science,2007,V.35,30-35.*

17- Rademacher, W.. *Plant growth regulators: Backgrounds and Uses in Plant Production.* Journal of Plant Growth Regulation,2015, 34 (4): 845‑872.

18- Ramezanian,A.,Habibi,F., Dadgar, R*., 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.1,2018, 68-84

19- Torres,R., Aguilar,L., Mendoza,A., Labrada,F., *Citric acid in the Nutrient Solution increases the Mineral absorption in Potted Tomato Grown in calcareous soil.* Pak. J. Bot.,Vol.48, No.1,2016, 67-74.

20- Valero,D.; M. Serrano; J.Giménez; A. Martínez-Esplá; M. Valverde; D. Martínez-Romero; andS. Castillo . *Effects of preharvest salicylate treatments on quality and antioxidant compounds of Plums*. Acta Horticalturae,2018, 1194: 21-126.

21- Yadav, V ; Singh , P.N. and Yadav, P . *Effect of foliar fertilization of boron, zinc and iron on fruit growth and yield of low-chill peach cv*. Sharbati. *nternational Journal of Scientific and Research Publications*, 2013 Issue 8, ISSN. 2250-3153.

22- Zerkoun, M.; Wright, G.and Kerns, *D. Effect of Organic Amendments on Lemon Leaf Tissue, Soil Analysis and Yield,*University *of Arizona Cooperative Extension*, 2003, 1-13.