تأثير الرش الورقي بالعناصر المعدنية وحمض الستريك في الخصائص الإنتاجية لأشجار الجريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو

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

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

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

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

تاريخ الاستلام:2022/12/14 تاريخ القبول:2023/03/15

الملخّص:

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, هدف البحث إلى دراسة تأثير الرش بكل من العناصر الكبرى(N,P,K) (2غ/ل) والعناصر الصغرى (Fe,B,Mg,Zn) (1غ/ل) وحمض الستريك (1غ/ل) ، في خصائص النمو والإثمار لأشجار الكريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو المعروف عنه توافقه الضعيف مع بعض الأصناف وبالتالي ظهور علائم نقص العناصر الغذائية على الأشجار المطعمة عليه وهذا ينعكس بالنهاية سلباً على نمو الأشجار ونوعية الإنتاج ، بينت النتائج تأثيرات إيجابية للمعاملات في تحسين مؤشرات النمو الخضري والإزهار والإثمار وكمية الإنتاج بالمقارنة مع معاملة الشاهد(معاملة المزارع), إذ أعطت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لعدد النموات الخضرية(9.5),وأعلى نسبة لمعامل الإثمار (4.22%) كما أعطت نفس المعاملة أكبر كمية إنتاج (223.5 كغ/شجرة), وأعطت معاملة الرش بالعناصر الكبرى والصغرى أعلى قيمة لمساحة الورقة ($48.47\ cm^2$) ,كما أعطت معاملة الرش بالعناصر الصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لعدد الأزهار الكلية (73.33).

الكلمات المفتاحية: جريب فروت, سيتروميلو, التسميد، رش على المجموع الخضري , خصائص إنتاجية.

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 للمكانة الاقتصادية والغذائية والجمالية التي تتمتع بها 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 وبإنتاج يزيد عن مليون طن سنوياً (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي,2021), ويعد الجريب 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 والسكريات والمركبات الفينولية وأيضاً للزيوت العطرية والبكتين وغيرها (Morales et al.,2007).

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 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 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 إ إنتاجية جيدة من ناحية الكم والنوع , ويعتبر الازوت 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 كأساليب زراعية غير تقليدية في تنظيم العديد من العمليات الفيسيولوجية للنباتات (Rademacher,2015), من المعروف أن الرش الورقي بحمض الستريك كمنظم نمو , له دوراً مهما 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).

أشار El-Badawy وزملاؤه (2017) إلى أن معاملة أشجار البرتقال صنف أبو سرة بعمر 11 سنة رشاً بحمض الستريك إضافة إلى العناصر الغذائية الكبرى والصغرى , والتداخل بين حمض الستريك والعناصر الكبرى والصغرى أعطت أعلى قيمة لعدد وأطوال النموات الخضرية على الفروع مع زيادة في عدد ومساحة الأوراق ومحتواها من الكلورفيل بالمقارنة مع الشاهد.

كما أظهرت نتائج (Amri and shahsava 2009) أن الرش بحمض الستريك على أشجار البرتقال, أظهر زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي و محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة TSSونسبة فيتامين C ,كما أدت المعاملة إلى زيادة معنوية في وزن الثمار وقطرها مقارنة مع معاملة الشاهد.

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 الساحلية لكن مشكلته كأصل هو توافقه الضعيف مع بعض الأصناف وبالتالي ظهور علائم نقص العناصر الغذائية على الأشجار المطعمة عليه وهذا ينعكس بالنهاية سلباً 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 لتحسين كمية الإنتاج.

هدف البحث: يهدف البحث إلى دراسة تأثير كفاءة استخدام بعض المخصبات المعدنية وحمض الستريك في في مؤشرات إنتاجية صنف الجريب فروت المطعم على الأصل سيتروميلو.

مواد البحث وطرائقه

أولاً مواد البحث

1.المادة النباتية:

الجريب فروت *Citrus paradisi*: يسمى بالعربية بالليمون الهندي, وذو 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 لاحتوائه على مادة النارنجين.

الأصل سيتروميلو *Citrumelo*:تم الحصول عليه 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 (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).

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	سلت	طين
30-0	7.5	0.33	23.5	10.25	3.19	13	9	180	20	44	36
60-30	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 والكلس الفعال والناقلية الكهربائية منخفضة نوعاً ما (Dierend and Alt,1997).

4.المواد المستخدمة في الرش:

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

العناصر الكبرى: البروسول (20-20-20) سماد ورقي يحتوي على العناصر الغذائية الكبرى بشكل متوازن.

حمض الستريك:($C_6H_8O_7$)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 انتاجها (Hussain *et al*., 2017).

ثانياً طرائق البحث:

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

T 0	شاهد غير معامل (رش بالماء)
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.

2.المؤشرات المدروسة: تم تعليم أربعة فروع بعمر سنة موزعة على الجهات الأربع للشجرة وتم قياس المؤشرات التالية على الأفرع:

1.عدد النموات الخضرية الحديثة على الفروع المعلمة.

2.أطوال النموات الخضرية الحديثة **(cm)** على الفروع المعلمة.

3. مساحة الورقة **(cm^2)** :تم أخذ , 30 ورقة من منتصف الفرع المعلم ومن الجهات الأربع للشجرة وحسبت مساحة الورقة حسب (سلمان وآخرون, 2017) . $S= A/B \times 100$ حيث S :مساحة الورقة($سم^2$) ,A: وزن مسقط الورقة ,B: وزن المربع الورقي.

4. تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي: تم تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل a وb باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي **spectrophotometer** عند طولي موجة 663 و 644 ميليميكرون (في مخابر كلية الزراعة–جامعة تشرين) وفق المعادلتين :

كلوروفيل a= 1.07 * OD عند 663– 0.094 * OD عند 644 ملغ/غ.

كلوروفيل b= 1.07 * OD عند 644– 0.28 * OD عند 663 ملغ/غ.

الكلوروفيل الكلي = الكلوروفيل a + الكلوروفيل b

حيث OD عند 663 تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول 663 ميلي مكرون حسب (Tretiakov,1990).

5. تقدير محتوى الأوراق من المادة الجافة: بالتجفيف عند درجة حرارة (105 م°) حتى ثبات الوزن حسب القانون الآتي عن(عبد الله, 2009) :

نسبة المادة الجافة =W-100, إذ أن W=(b-c)*100/(b-a)

حيث أن w: النسبة المئوية للرطوبة ,b: وزن الجفنة مع العينة رطبة,c:وزن الجفنة مع العينة جافة ,a:وزن الجفنة فارغة.

6– النسبة المئوية للعقد = عدد الأزهار العاقدة /عدد الأزهار الكلية×100 .

7– معامل الإثمار = عدد الثمار المتبقية عند القطاف/ عدد الأزهار المدروسة ×100.

8- كمية الإنتاج (كغ/شجرة).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة,بواقع (8) معاملات (متباعدة) 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 حد الثقة 5%.

النتائج والمناقشة:

1.عدد وأطوال النموات الخضرية الحديثة على الفروع المعلمة:

يبين الجدول (2) اختلاف واضح في متوسط عدد النموات الخضرية بين المعاملات المطبقة بالمقارنة مع معاملة الشاهد ، إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى والعناصر الصغرى (9.58 فرع) وأيضاً معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (9.50 فرع) أعلى قيمة لمتوسط عدد النموات الخضرية الحديثة على الفروع المعلمة ,في حين أعطت معاملة الرش المفرد بحمض الستريك (6.75 فرع) وكذلك معاملة الشاهد (6.92 فرع) أقل قيمة لعدد النموات الخضرية الحديثة على الفروع المعلمة.

أما بالنسبة لأطوال النموات الخضرية الحديثة فقد تفوقت معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (7.20 cm) وكذلك معاملة التداخل بين العناصر الكبرى والعناصر الصغرى (6.55 cm) في أطوال النموات الخضرية الحديثة على باقي المعاملات دون وجود فروق معنوية بين المعاملات , في حين سجلت معاملة الشاهد (5.03 cm).

وقد تعود هذه الزيادة في متوسط أعداد وأطوال النموات الخضرية الحديثة تعود إلى مايحتويه محلول الرش من العناصر الكبرى (N,P,K) والتي توثر في معايير النمو وتحسن من فعالية التمثيل الضوئي والتنفس فإمداد الأشجار بهذه العناصر بشكل متوازن ومدروس يؤدي إلى إعطاء نموات جديدة وبالتالي زيادة حجم التاج (Quaggio,2002), إضافة إلى محتوى محلول الرش من العناصر الصغرى (Fe,B,Mg,Zn) التي تلعب دوراً مهماً في تحفيز معظم العمليات الفسيولوجية والإستقلابية للنبات وبالتالي زيادة نمو الأنسجة وتطورها (Kumar *et a.l*,2017), كما أن لحمض الستريك دوراً مهماً في تحسين مواصفات النمو الخضري والثمري لأشجار الحمضيات باعتباره أحد مضادات الأكسدة التي تلعب دوراً مهماً في تعزيز التركيب الحيوي للهرمونات الطبيعية والتمثيل الضوئي وامتصاص العناصر الغذائية (Mansour *et al*.,2019).

تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (El-Badawy *et al*.,2017) عند رش أشجار البرتقال صنف أبوسرة بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى وحمض الستريك إذ اعطت معاملة الرش المشترك بين هذه العناصر أعلى قيمة لعدد النموات الخضرية وكذلك أطول النموات وأثخنها.

الجدول(2): تأثير معاملات الرش في عدد وأطوال النموات الخضرية الحديثة(موسمي 2020-2021)

المعاملة	عدد النموات الخضرية	أطوال النموات الخضرية (cm)
T0: Contol	6.92 c	5.03 c
T1:Macro elements	7.58 bc	5.58 bc
T2: Micro elements	7.08 bc	5.2 bc
T3:Citric acid	6.75 c	5.32 bc
T4: Macro+ Micro	9.58 a	6.55 ab
T5: Macro+ Citric	8.67 ab	5.5 bc
T6: Micro+ Citric	8.42 ab	5.52 bc
T7: Macro+Micro+ Citric	9.50 a	7.2 ab

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

2.تقدير محتوى المادة الجافة ومساحة الورقة:

تبين نتائج الجدول (3) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في زيادة مسلحة الورقة ومحتواها من المادة الجافة ,إذ أعطت معاملة التداخل بين العناصر الكبرى والصغرى (48.47 cm^2) وكذلك معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك (48.35 cm^2) أعلى قيمة لمتوسط مساحة الورقة في حين سجلت معاملة الشاهد أقل قيمة لمتوسط مساحة الورقة (43.79 cm^2).

أما بالنسبة لمحتوى الأوراق من المادة الجافة تشير نتائج الجدول (3) إلى عدم وجود أي فروقات معنوية بين المعاملات.إذ أعطت معاملة الرش بالعناصر الكبرى والصغرى أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من المادة الجافة (49.19%), وسجلت معاملة الشاهد (44.50 %) أدنى قيمة لمحتوى الأوراق من المادة الجافة .

إن سبب زيادة المساحة الورقية, ومحتواها من المادة الجافة في الأشجار المعاملة بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى وحمض الستريك يعود إلى دور هذه العناصر الغذائية بصورتها الجاهزة كالأزوت والفوسفور والبوتاسيوم مع العناصر الصغرى (حديد ,بورون ,مغنيزيوم, زنك) الضرورية في تكوين الأحماض الامينية والأحماض النووية والأنزيمات المهمة في زيادة النمو الخضري ونشوء جزيئة الكلوروفيل التي تعد أساس عملية التمثيل الضوئي مما يزيد من نسبة المواد الغذائية المصنعة وزيادة معدلات النمو الخضري كعدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتواها من المادة الجافة والرماد (Marschner,2002), كمايعزى سبب الزيادة في الوزن الجاف للأوراق إلى التأثير الإيجابي للرش الورقي بحمض الستريك حيث يعمل على تنظيم عمليات التركيب الضوئي والنمو ، إذ يكون دوره كعامل مساعد في زيادة وتنشيط وفعالية الأنزيمات ويقلل من الأضرار الناتجة من عملية الأكسدة من خلال تعاونه مع مانعات الأكسدة الأخرى مثل حمض الاساكوربيك (Khiamy,2003) وله دور في حماية خلايا النبات من الشيخوخة ويسيطر على الاضطرابات المختلفة التي تحدث في النبات (brahim *et al.*,2007).

تتفق هذه النتائج مع (El-Badawy *et al.*,2017) في مصر عند رش أشجار البرتقال أبوسرة بالعناصر الغذائية مع حمض الستريك.

الجدول(3): تأثير معاملات الرش في مساحة الورقة ومحتوى المادة الجافة

المعاملة	مساحة الورقة (cm^2)	المادة الجافة %
T0: Contol	43.79 c	44.50 a
T1:Macro elements	46.29 b	47.45 a
T2: Micro elements	45.57 b	47.47 a
T3:Citric acid	45.71 b	44.76 a
T4: Macro+Micro	48.47 a	49.19 a
T5: Macro+Citric	46.69 ab	47.57 a
T6: Micro+Citric	47.19 ab	46.24 a
T7: Macro+Micro+Citric	48.35 a	47.06 a

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

3.تأثير معاملات الرش في محتوى الأوراق من الكلوروفيل:

توضح نتائج الجدول (4) التأثيرات الإيجابية لمعاملات الرش في زيادة محتوي الأوراق من الكلوروفيل a والكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي ,إذ أعطت معاملة التداخل المشترك بين العناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل a (2.02) مغ/غ, وأعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل b (1.46) مغ/غ, وكذلك أعطت أعلى قيمة لمحتوى

الأوراق من الكلوروفيل الكلي (3.48) مع/غ.وكانت أدنى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل في معاملة الشاهد (1.17) مغ/غ للكلوروفيل a و(0.75)مغ/غ للكلوروفيلb و(1.92)مغ/غ للكلوروفيل الكلي.

إن الزيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند الرش بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك تعود إلى مايحتويه سائل الرش من عناصر وخاصة عنصر الأزوت الذي يلعب الدور الهام في بناء صبغة الكلوروفيل إضافة إلى احتواء سائل الرش على البوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد والزنك ودور هذه العناصر في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل سواء بالدخول بتركيبه أو عن طريق تحفيز وتنشيط العمليات الحيوية الخاصة بإنتاجه في الخلية, كما يساهم حمض الستريك في تكوين جميع المركبات والمكونات التي تساهم في تخليق الأنسجة النباتية وتكوين أجزائها ومنها صبغة الكلوروفيل (Hussain *et al.*,2017)

الجدول (4): تأثير معاملات الرش في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (a ,b,الكلي) مغ/غ.

المعاملة	كلوروفيل a	كلوروفيل b	الكلوروفيل الكلي
T0: Contol	1.17 c	0.75 b	1.92 d
T1:Macro elements	1.92 a	1.35 a	3.27 ab
T2: Micro elements	1.80 b	1.3 a	3.10 b
T3:Citric acid	1.78 b	0.86 b	2.64 cdd
T4: Macro+Micro	1.98 a	1.44 a	3.42 a
T5: Macro+Citric	2.01 a	1.46 a	3.47 a
T6: Micro+Citric	1.93 a	1.39 a	3.32 a
T7: Macro+Micro+Citric	2.02 a	1.46 a	3.48 a

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

4.تأثير معاملات الرش في عدد الأزهار الكلية وعدد الأزهار العاقدة والنسبة المئوية للعقد:

يبين الجدول (5) إختلاف واضح في عدد الأزهار الكلية وعدد الأزهار العاقدة والنسبة المئوية للعقد حسب المعاملات المطبقة إذ أعطت معاملة الرش بالعناصر الصغرى وحمض الستريك (73.33) أعلى قيمة لمتوسط عدد الأزهار الكلية تلتها في ذلك معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والعناصر الصغرى وحمض الستريك (71.67) دون وجود أي فروقات معنوية بين المعاملتين وسجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط عدد الأزهار الكلية (60.08). أما بالنسبة لعدد الأزهار العاقدة أعطت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والعناصر الصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لمتوسط عدد الأزهار العاقدة (49.25) وسجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لمتوسط عدد الأزهار العاقدة (29.33) .+

كما بينت معطيات الجدول (5) التأثير الإيجابي لمعاملات الرش في زيادة النسبة المئوية للعقد إذ أعطت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والعناصر الصغرى وحمض الستريك (49.25) أعلى نسبة عقد تلتها في ذلك معاملة الرش بالعناصر الصغرى وحمض الستريك (64.15) دون وجود فرق معنوي بين المعاملتين ,في حين سجلت معاملة الشاهد أقل نسبة مئوية للعقد (48.93), إن سبب الزيادة في عدد الأزهار الكلية والعاقدة والنسبة المئوية للعقد عند المعاملة بالعناصر الغذائية وحمض الستريك يعود إلى دور هذه العناصر وخاصة البورون ودوره المهم في إنتاش حبوب الطلع ونمو الإنبوبة الطلعية إضافة إلى وجود عنصر الزنك الذي يلعب دوراً مهماً في تحفيز الإزهار ومنع تشكل طبقة الانفصال للثمرة وتقليل تساقطها (Storey,2007) كذلك يلعب حمض الستريك دوراً مهمًا في استقلاب النبات مما يؤدي إلى تعزيز عقد الثمار، ونسبة الثمار المتبقية بعد التساقط (Ahmed *et al.*, 2007).

تتفق هذه النتائج مع (Kumar *et al.*, 2017) الذين لاحظوا أن التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى لأشجار الحمضيات أدت إلى زيادة في النسبة المئوية للثمار العاقدة وعدد الثمار على الشجرة وكمية الإنتاج.كما تتفق النتائج مع (Vorobev,1999)

الذي لاحظ أن الرش الورقي بحامض الستريك بتركيز 300 مغ/ل على أشجار التفاح أدى إلى زيادة معنوية في عدد الازهار وعدد الأفرع المثمرة والإنتاج.

الجدول (5): عدد الأزهار الكلية وعدد الأزهار العاقدة والنسبة المئوية للعقد

المعاملة	عدد الأزهار الكلية	عدد الأزهار العاقدة	النسبة المئوية للعقد %
T0: Contol	60.08 b	29.33 d	48.93 c
T1:Macro elements	65.33 ab	34.00 cd	52.00 bc
T2: Micro elements	67.58 ab	37.17 bcd	54.87 bc
T3:Citric acid	66.67 ab	38.00 abcd	57.06 abc
T4: Macro+Micro	70.42 a	42.00 abc	59.64 abc
T5: Macro+Citric	69.08 ab	41.08 abcd	59.45 abc
T6: Micro+Citric	73.33 a	47.17 ab	64.15 a
T7: Macro+Micro+Citric	71.67 a	49.25 a	68.75 a

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

5.تأثير معاملات الرش في معامل الإثمار وكمية الإنتاج:

يبين الجدول(6) التاثير الإيجابي لمعاملات الرش في زيادة قيمة معامل الإثمار وتحسين كمية الإنتاج للأشجار المعاملة بالمقارنة مع معاملة الشاهد, إذ أعطت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والعناصر الصغرى وحمض الستريك أعلى قيمة لمعامل الإثمار (4.22) تلتها معاملة الرش العناصر الصغرى وحمض الستريك (4.17) في حين سجلت معاملة الشاهد ومعاملة الرش المفرد بالعناصر الكبرى وكذلك معاملة الرش المفرد أدنى قيم لمعامل الإثمار دون وجود أية فروقات معنوية بينها بنسب (3.18) و(3.20) و(3.31) على التوالي.

كما بينت نتائج الجدول(6) وجود فروقات معنوية واضحة في إنتاجية الشجرة بين المعاملات المطبقة إذ أعطت معاملة الرش المشترك بالعناصر الكبرى والعناصر الصغرى وحمض الستريك أكبر كمية إنتاج (223.5 كغ/شجرة) تلتها معاملة الرش بالعناصر الكبرى وحمض الستريك(20.4 كغ/شجرة) وأعطت معاملة الشاهد أقل كمية إنتاج مقارنة بباقي المعاملات (153.9 كغ/شجرة). إن السبب المحتمل لزيادة نسبة معامل الإثمار وكمية الإنتاج عند الرش بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك يعود إلى دور هذه العناصر في تحسين عملية التمثيل الضوئي وتقليل تساقط الثمار وتحسين حجم الثمار وصفاتها النوعية إضافة إلى دور حمض الستريك في استقلاب النبات والتخليق الحيوي للأحماض الأمينية والكربوهيدرات والبروتينات والأنزيمات الضرورية لبقاء الثمار على الأشجار (Hussain *et al.*,2017) , تتفق هذه النتائج مع (Kumar *et al.*, 2017)

الجدول(6): تأثير معاملات الرش في معامل الإثمار وكمية الإنتاج

المعاملة	معامل الإثمار %	كمية الإنتاج (كغ/شجرة)
T0: Contol	3.18 c	153.9 d
T1:Macro elements	3.20 c	180.6 bc
T2: Micro elements	3.62 bc	178.6 cd
T3:Citric acid	3.31 c	166.6 cd
T4: Macro+Micro	3.83 ab	189.9 bc
T5: Macro+Citric	3.98 ab	220.4 a
T6: Micro+Citric	4.17a	209.9 ab
T7: Macro+Micro+Citric	4.22 a	223.5 a

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

الاستنتاجات:

- تسهم التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى وحمض الستريك في الحد من ظهور أعراض نقص العناصر الغذائية على أشجار الجريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو وهذا ينعكس إيجاباً على النمو والإثمار.
- تعطي معاملة الرش المشترك للعناصر الغذائية مع حمض الستريك أفضل النتائج وبالتالي أفضل خصائص إنتاجية .

التوصيات:

نوصي من خلال هذه الدراسة التشجيع على الرش الورقي بالعناصر الكبرى(2غ/ل) والعناصر الصغرى(1غ/ل) وحمض الستريك (1غ/ل) على أشجار الجريب فروت المطعمة على الأصل سيتروميلو, وذلك قبل الإزهار وبعد العقد لما لها من دور كبير في تحسين الخصائص الإنتاجية.

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 .

سلمان, يحيى وفهد, صهيوني وسوسن, سليمان .(2017) فسيولوجيا النبات(الجزء العملي)منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين .سورية 141 .

عبدالله, حسن وعلي,علي (2009).تعبئة وتخزين ثمار الفاكهة والخضار .منشورات جامعة تشرين,ص145.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.قسم الإحصاء, مديرية الإحصاء والتعاون الدولي , وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي , دمشق, سورية ,2021.

Ahmed, F.;Y. Mohamed; and M. Abdalla (2007). The relation between using some antioxidants and productivity of Sewy date Palms. Minia J. Agric. Res. and Develop.27 (4): 753-770.

Amri,A.E,Shahsavar,A.R (2009).Foliar Acids Control Iron chlorosis in orange trees.Middle Eastern and Ruussian Journal of plant Science and Biotechnology.3(1):44-46.

Brlansky,R.;HILF,M.;SIEBURTH,P.;DAWSON,W.;ROBERTS,P AND TIMMER, L(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.

El-Badawy,H. E. M, El-Gioushy,S. F., Baiea,M. H. M, and EL-Khwaga, A. A(2017). Effect of Some Antioxidants and Nutrients Treatments on Vegetative Growth and Nutritional Status of Washington Navel Orange Trees.Middle East Journal of Agriculture.6(1):87-98.

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.

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.

Khiamy, A. O (2003). Response of Flame Seedless grapevine growing in sandy soil to different pruning dates and application of urea and ascorbic acid. Ph.D. Thesis Fac. Agric. El-Minia Univ. Egypt.

Kumar, N.C., Rajangam, J., Balakrishnan, K., Sampath, P.M. and Samoath, P.M. (2017) Influence of Foliar application of Micronutrients on yield and quality of Mandarin Orange (Citrus reticulate. Blanco.) under Lower Pulney Hills. International journal of Agriculture Sciences. vol 9,Issue17. 4151-4153.

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.

Marschner, H (2002). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London, UK.

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

Quaggio, 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.

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.

Storey, J.B. (2007). Zinc, In:A.V. Barker and D.J. Pilbeam (eds.) Handbook of plant nutrition. CRC Press,New York. p. 411–437.

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 Horticalturae. 1194: 21-126.

Vorobev, V.F (1999). The keeping quality of apple when treated with antioxidants. Sadorodstvoi Vinogrodorstvo, 2: 12-14. Russia.

The Effect of Foliar Spray With Some Nutrients and Citric Acid on the Productive Qualities of the Citrus Paradise Grafted on Citrumelo as Root Stock

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 mouhamad nbeaa. E-Mail: ammar.nbeaa1991@gmail.com).

Received: 14/12/2022 Accepted: 15/03/2023

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)(2 g/l) , mixture of micronutrients (Fe,B,Mg,Zn) (1g/l) and citric acid(1 g/l) , on the growing and fruiting properties of the citrus paradise. The results showed positive effects of the treatments in improving vegetative growth parameter, flowering , fruiting and fruit production compared to the control , at treatment of multi fertilization with mixture of macronutrients, mixture of micronutrients and citric acid spray achieved the highest number of vegetative growths (9.5),and the highest percentage of fruit quide (4.22%), The same treatment also gave the largest amount of production (223.5kg/tree). and spraying treatment with mixture of macronutrients and mixture of micronutrients gave the highest value for leaf area (48.47 cm2), Also, spraying with mixture of micronutrients and citric acid gave the highest value for the total number of flowers (73.33).

Key words: citrus paradise, citrumelo, fertilize, Spray on the shoots, productive qualities.