تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في بعض مواصفات الأوراق ونوعية الثمار في البرتقال الحلو (صنف أبو سرة)

نسرين ضاحي محمد*(1)

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

(*للمراسلة: نسرين ضاحي محمد nsreenmohamad1986@gmail.com: هاتف: 0988487892)

تاريخ الاستلام: 23/ 3/ 2024 تاريخ القبول: 13/ 7/ 2024

الملخص

نفذ البحث في منطقة الحفة قرية بعمرين بريف اللاذقية خلال موسم النمو 2022 على أشجار البرتقال الحلو صنف واشنطن نافل والمطعمة على أصل الزفير بهدف دراسة تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك على بعض مواصفات الأوراق والصفات النوعية للثمار. صممت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة ، واشتملت التجربة على سبع معاملات وبثلاثة مكررات ، إذ استخدم التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك بتراكيز (0.25,0.5,1) غ/ل للورقي و(3,4,5) غ/ل للأرضي في المواعيد التالية : مرحلة انتفاخ البراعم الزهرية في منتصف آذار ، مرحلة اكتمال عقد الثمارفي أيار، بعد شهر من الرشة الثانية في حزيران وتميز التركيزان (1غ/الورقي و5غ/الأرضي) عن باقي التراكيز بإعطائهما أعلى مساحة ورقية (43.60،43.98) سم^{2}على التوالي مقارنة بالشاهد30.83سم^2 ، كما أدى التسميد بحمض الهيوميك إلى تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار ؛إذ أعطى التركيزان 1 غ/ل للورقي و5 غ/ل للتسميد الأرضي أعلى القيم من حيث وزن وحجم الثمرة والنسبة المئوية للعصير متفوقين على باقي المعاملات لكن دون وجود فروق معنوية بين هذين التركيزين ، كما ارتفع محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وفيتامين C عند المعاملة بحمض الهيوميك مقارنة بالشاهد بينما انخفض محتوى عصير الثمار من الحموضة عند المعاملة بحمض الهيوميك وأعطت معاملة الشاهد أعلى نسبة حموضة 1.720%. أما بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي فقد تفوقت معاملتي التسميد الأرضي والورقي بحمض الهيوميك بالتركيزين (1غ/ل ورقي و5غ/ل أرضي) على باقي المعاملات (11.74، 11.61) مغ/غ على التوالي ولكن دون وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين بينما أعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة للكلوروفيل الكلي 9.69 مغ/غ .

الكلمات المفتاحية: حمض الهيوميك، "واشنطن نافل"، وزن وحجم الثمرة، كلوروفيل الورقة، مساحة الورقة.

المقدمة:

تنتمي الحمضيات إلى العائلة السذبيةRutaceae وهي تضم أجناساً مختلفة ويعتبر الجنس Citrus أكثرها انتشاراً وأهمية من الناحية الاقتصادية. يتميز البرتقال أبو صرة (سرة) صنف الواشنطن نافل Washington Navel بأن أشجاره متوسطة النمو،

متهدلة، الثمرة متوسطة إلى كبيرة كروية الشكل تقريباً إلى متطاولة، السرة متوسطة إلى كبيرة، عديمة البذور برتقالية غامقة، متوسطة السماكة، اللب طري ملون متوسط العصيرية جيد النكهة، مبكر النضج ويتحمل البقاء على الشجرة فترة أطول.

بلغت المساحة المزروعة بالحمضيات 42650 هكتار في عام 2022 منها 32205 هكتار في محافظة اللاذقية، ووصل الإنتاج إلى 552424 طن منها 301376 طن لمجموعة الرتقال من إجمالي إنتاج الحمضيات السورية (وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي – مكتب الحمضيات ، 2022).

إن الاستخدام المكثف للأسمدة المعدنية وبطرائق غير مدروسة أدى إلى تقليل خصوبة التربة وتلوثها مما يستدعي استخدام الأسمدة العضوية التي تعيد إلى التربة خصوبتها وحمايتها من التلوث .تعد مادة الدبال إحدى النواتج الطبيعية لتحلل المواد النباتية والحيوانية وتشمل ثلاثة مكونات هي أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك والهيومين (Anonymous,2010) .يعد حمض الهيوميك آمناً وذو قابلية عالية للذوبان في الماء ، سهل الإضافة إلى التربة أو رشاً على المجموع الورقي للنبات وذو فعالية سريعة ولا يترك أي آثار ضارة للإنسان والنبات(Kingman,2000andSenn) .

ينحصر تأثير الأحماض الهيومية في ثلاثة تأثيرات (فيزيائية، كيميائية، وبيولوجية) على التربة والنبات. فالتأثير الفيزيائي من خلال تعزيز قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وزيادة تهوية التربة، وتحسين خواصها وقوامها وزيادة المقدرة على مقاومة الجفاف، والتأثير الكيميائي من خلال تشكيل معقدات مخلبية مع العناصر المغذية لتسهيل دخولها إلى النبات، والقدرة العالية على التبادل الأيوني، وزيادة مستويات النتروجين في التربة، وبيولوجياً من خلال تشجيع عمليات الانقسام الخلوي في النبات وتنشيط النمو وزيادة إنبات البذور ونموها (Atiyeh وزملاؤه ،2002).

ذكر Akingi وزملاؤه (2009) أن حمض الهيوميك له دور مهم في تنشيط عملية التمثيل الضوئي ضمن أوراق النبات ويشجع نمو جذورها ويزيد من عدد الكائنات الدقيقة النافعة في التربة (بكتريا وخمائر) الأمر الذي يسهم في زيادة الإنتاجية .

إن مركبات الهيومك لها دوراً هاماً في زيادة فعالية عملية البناء الضوئي والنشاط الأنزيمي داخل النبات ممايزيد من انتاج و تراكم الكربوهيدرات داخل النبات بمافيهاالثمار(Ayman , 2011).

وأثبت Fathy وزملاؤه (2002) أن حمض الهيوميك المستخدم كسماد ورقي وأرضي قد زاد من مساحة المسطح الورقي لأشجار الدراق من صنف "Desert Red".

أظهر Jianguo وآخرون (1998) أن التسميد الورقي والأرضي لأشجار التفاح بحمض الهيوميك قد زاد من المادة الجافة للمجموع الخضري وزاد من قدرة المجموع الجذري على امتصاص العناصر المعدنية في التربة ، كما حسن من عملية التمثيل الضوئي . وهذا يعود إلى دور هذا الحمض في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي Nardi وزملاؤه (2002) . وجد جودي (2013) أن استخدام حمض الهيوميك رشاً بتركيزين (1 و 2) مل /ل والتسميد الأرضي (10،5) مل قد زاد من محتوى الأوراق من الكلوروفيل وهذا يرجع إلى احتوائه على العناصر الغذائية الصغرى التي تسهم في نمو النبات فضلاً عن احتوائه على البوتاسيوم الذي يلعب دوراً مهماً في تنظيم فتح وغلق الثغور ودخول Co_2 المهم في البناء الضوئي وزيادة الكلوروفيل Kava وزملاؤه (2005) . كما توصل Mahmoudi وزملاؤه (2013) إلى أنه عند رش أشجار الكيوي بحمض الهيوميك بتركيزين (0.1 ، 0.2) % ثلاث مرات (قبل الإزهار ، بعد العقد ، خلال مراحل تطور الثمرة) قد زاد من الإنتاجية .

يعمل حمض الهيوميك بتراكيز قليلة جداً على تحسين نمو النبات وزيادة الإنتاج من خلال تأثيره في ميكانيكية الكثير من العمليات الحيوية المهمة في النبات كالتنفس والبناء الضوئي وبناء البروتينات وامتصاص الماء والمغذيات وزيادة نشاط الأنزيمات (Ferrar and Brunetti,2010) . كما أن حمض الهيومك له دور في تنشيط الفعاليات الفيزيولوجية داخل النبات ممايزيد من محتوى الأوراق من العناصر المعدنية والكربوهيدرات والكلوروفيل الكلي (Osman,2015). أظهرت نتائج Fathy وآخرون(2010) أن استعمال السماد Actosol المكون من 2.9 % حمض الهيوميك و NPK (10:10:10) رشاً على المجموع الخضري لأشجار المشمش صنف Canino بثلاثة تراكيز (0,9,15) مل/ل وإضافته للتربة بثلاثة تراكيز أيضاً (0,37.5,75) مل /ل أدى إلى زيادة طول النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية خاصة عند الرش بتراكيز 15 مل/ل و 75مل / ل مع الإضافة للتربة .

في دراسة أجراها Ram (2012) تبين أن التسميد الورقي لأشجار الخوخ بحمض الهيومك قد أدى إلى زيادة النمو الخضري في الأشجار المعاملة (طول وقطر الفروع،عددالأوراق ومساحة المسطح الورقي).

وجد AbdElmoneam وآخرون (2011) زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية عند رش غراس الزيتون بحمض الهيوميك (0.5، 1)%.

وفي تجربة قام بها Ennab (2016) على أشجار الليمون البلدي (Citrus aurantifolia) بعمر 15سنة وجد أن إضافة حمض الهيوميك إلى التربة بتركيز 20مل /شجرة أدى إلى تحسين معنوي في نمو الأشجار المتمثل في عدد ومساحة الأوراق وزيادة محصول الأشجار من الثمار وزناً وعدداً، كما أعطى زيادة معنوية في حجم الثمار و% للعصير والمواد الصلبة الذائبة الكلية بينما حصل انخفاض طفيف في قيم الحموضة الكلية.

بينت نتائج جودي (2012) أن رش غراس الخوخ الياباني بحمض الهيوميك بمعدل 2 مل /ل أدى لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وهذا ما توصل إليه Wang (2009)من أن التسميد الورقي بحمض الهيوميك زاد من محتوى أوراق الخوخ من كلوروفيل a و b وكذلك من نسبة المادة الجافة والعناصر المعدنية.

وفي تجربة قام بها Mansour (2010) على أشجار الكرز صنف Lapins وجد أن التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك أدى إلى تحسين الصفات النوعية لثمار الكرز الحلو بما فيها زيادة نسبة المواد الصلبة الكلية والسكريات الكلية وفيتامين C.

وجد الحسن وآخرون (2018) أن التسميد الورقي بتركيز 3 مل /ل والأرضي 150مل /ل بحمض الهيوميك حسنت من مواصفات النمو الخضري (عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي)، وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة كما حسنت من نوعية الثمار الناضجة (المواد الصلبة الذائبة، السكريات الكلية، فيتامين C) لصنفي الخوخ Beauty و Santa Rosa.

بينت نتائج أبو الشملات وآخرون (2020) أن التغذية الورقية بالبورون والزنك وحمض الهيوميك أعطت زيادة واضحة في مساحة الورقة ومحتواها من الكلوروفيل في الزيتون كما حسنت من نوعية الثمار من حيث صفاتها الفيزيائية (متوسط وزن وحجم الثمرة). في دراسة أجراها He وآخرون (2022) على أشجار الليمون الحامض صنف يوريكا تبين أن التسميد بحمض الهيوميك والفولفيك قد حسن من نوعية الثمار (نسبة العصير، فيتامين c، الحموضة الكلية، السكريات الكلية، المواد الصلبة الذائبة الكلية) مقارنة بالشاهد.

نظراً للانتشار الواسع لأشجار الحمضيات في الساحل السوري كونها محصولاً اقتصادياً مهماً بالنسبة لمزارعي الفاكهة في الساحل السوري. وكذلك قلة الأبحاث التي تتناول تأثير التسميد بحمض الهيوميك في أشجار الحمضيات، فإن البحث هدف إلى دراسة تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك HA في بعض مواصفات الأوراق لصنف الأبو سرة من أشجار الحمضيات وكذلك نوعية ثمارها.

المواد وطرائق البحث:

- **الموقع والمادة النباتية:** أجري البحث في مدينة اللاذقية، منطقة الحفة، قرية بعمرين والتي تبعد 33كم عن مدينة اللاذقية، على ارتفاع 550 م عن سطح البحر في بستان خاص.

درس البرتقال أبو صرة (سرة) صنف الواشنطن نافل Washington Navel يتميز هذا الصنف بأن أشجاره متوسطة النمو ، الثمرة متوسطة إلى كبيرة كروية الشكل تقريباً إلى متطاولة، السرة متوسطة إلى كبيرة، عديمة البذور برتقالية غامقة، متوسطة السماكة، اللب طري ملون متوسط العصيرية جيد النكهة، مبكر النضج ويتحمل البقاء على الشجرة فترة أطول. عمر الأشجار 15 سنة، مسافات الزراعة 7*7م مطعم على أصل الزفيز .

- **المركب المستخدم في التجربة:** أجري التسميد الورقي والأرضي بمركب (هاي بست) هذا المركب يزيد من خصوبة وإنتاجيتها ويساعد على خلق بيئة متعادلة ويخلب العناصر الموجودة في التربة، كما يفكك الترب الثقيلة ويزيد تهويتها ويزيد من تماسك الترب الرملية كما يزيد من قدرة الجذور على امتصاص العناصر.

مسحوق الهيوميت مركز يحتوي على مادة عضوية على شكل حوامض الهيوميك والفوليك بالإضافة إلى مجموعة من العناصر وهو قابل للذوبان في الماء، مشتق من مادة الليونارديت الأمريكية ذات الأصل النباتي 100% يحتوي على Humic Acids (75%) مادة عضوية على شكل حامض الهيوميك، 38% كربون عضوي (الشكل 1).

الشكل (1): المركب المستخدم في التجربة

- **معاملات التجربة وتصميمها:** كانت المعاملات على الشكل الآتي:

– الشاهد: ترك دون تسميد حيث أضيف فقط السماد البلدي المتخمر بمعدل 25كغ /شجرة

– التسميد الورقي بحمض الهيوميك HA بتركيز 0.25 غ/ل

- التسميد الورقي بحمض الهيوميكHA بتركيز 0. 5 غ/ل
- التسميد الورقي بحمض الهيوميكHA بتركيز 1 غ/ل
- التسميد الأرضي بحمض الهيوميكHAبتركيز 3غ /ل
- التسميد الأرضي بحمض الهيوميكHAبتركيز 4غ /ل
- التسميد الأرضي بحمض الهيوميكHAبتركيز 5غ /ل

رشت الشجرة بـ 7 ليتر من كل تركيز وحتى البلل الكامل، وفي الصباح الباكر في التسميد الورقي. بينما أضيف إلى تربة الشجرة 7 ليتر من كل تركيز يليها الري بالماء في التسميد الأرضي. ولتنفيذ التجربة تم اختيار ثلاث أشجار لكل معاملة وبالتالي توزع أشجار التجربة كما يلي:

- معاملة الشاهد 3 أشجار
- معاملة حمض الهيوميك الورقي = 3 شجرة × 3 تركيز = 9 شجرة للرش الورقي .
- معاملة حمض الهيوميك الأرضي = 3 شجرة × 3 تركيز = 9 شجرة للرش الأرضي .

وبالتالي يبلغ عدد أشجار التجربة 21 شجرة.

مواعيد التسميد: نفذت معاملات التسميد الورقي والأرضي في المواعيد التالية :

- مرحلة انتفاخ البراعم الزهرية في منتصف آذار
- مرحلة اكتمال عقد الثمار في أيار
- بعد شهر من الرشة الثانية في حزيران

- **تصميم التجربة والتحليل الإحصائي** : نفذ البحث وفقاً لتصميم العشوائية الكاملة وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحاسوب (Genstat 12) واختبار ANOVA لمقارنة المتوسطات عند أقل فرق معنوي LSD عند مستوى (0.05).
- **المؤشرات المدروسة :**

أ. **المواصفات الفيزيائية للثمار** أخذت عشرة ثمار عشوائياً من الجهات الأربعة للشجرة ولكل مكرر وذلك في 2022/12/1 لإجراء الاختبارات الفيزيائية الآتية :

- **متوسط حجم الثمرة** (سم^3) من خلال حساب حجم الماء المزاح .
- **متوسط وزن الثمرة** (غ) أخذت 40 ثمرة من كل معاملة بمعدل 10 ثمار من كل شجرة وتم حساب متوسط وزن الثمرة .
- **متوسط طول الثمرة وقطرها** (سم)
- **متوسط سماكة قشرة الثمرة** (سم) باستخدام جهاز البياكوليس.
- **متوسط وزن العصير غ**
- **%للعصير وزناً** = وزن العصير /وزن الثمرة ×100

كما تم **حساب النسبة المئوية للمادة الجافة للثمار** بتقديرها بطريقة ثبات الوزن بالتجفيف بالمجفف على درجة حرارة 105 م°.

ب. **المواصفات الكيميائية للعصير:** تم قياسها أيضاً في 2022/12/1 ، إذ قدرت نسبة **الحموضة الكلية (TA%)** ويتم ذلك على أساس الحمض السائد وهو حمض الستريك بمعايرته مع محلول قياسي من ماءات الصوديوم (0.01N) بوجود كاشف فينول فتالئين .

- **تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS%** بوساطة جهاز الرفراكتومتر الحقلي.
- **تقدير نسبة فيتامين C(مغ/100 مل عصير)** بطريقة المعايرة بوجود صبغة 2,6 دي كلوروفينولأندوفينول حتى ظهور اللون الزهري (حيدر،1994).
- **تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية :** تم تقديرها بوساطة فري سيانيد البوتاسيوم (سلمان ،2003)

ج. **مساحة مسطح الورقة (سم^2) :** قيس متوسط مساحة مسطح الورقة على عينات عشوائية بمعدل 30 ورقة من كل شجرة لكل مكرر وحسبت المساحة باستخدام القانون الآتي S=A/B*100 (صهيوني وآخرون ،2003) إذ أن S مساحة الورقة سم^2 ، A وزن مسقط الورقة B وزن المربع الورقي

د. **تقدير كلوروفيل a و b في الأوراق** باستخدام جهاز سبيكتروفوتومتر وفق المعادلتين الآتيتين: كلوروفيل a = 1.07* OD عند 663−0.091* OD عند 644مغ/غ

كلوروفيل b = 1.7* OD عند 644− 0.28* OD عند 663مغ/غ

حيث OD عند 663 تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول 663مليميكرون نقلاً عن (صهيوني وآخرون ،2003).

هـ. **تقدير الإنتاج:** تم تقدير الإنتاج بـ كغ /شجرة وقت الجني.

النتائج والمناقشة:

- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط طول وقطر الثمرة /سم/**

من خلال معطيات الجدول (1) تبين أن التسميد الأرضي والورقي بحمض الهيوميك يؤثر في طول وقطر الثمرة وقد سجلت المعاملة الرابعة (رش ورقي بـ HA بتركيز 1غ/ل) أعلى قيمة لطول الثمرة 9.187 سم وقطرها 7.033 سم بينما القيمة الأدنى لطول الثمرة وقطرها كان في معاملة الشاهد (7.033 ، 4.833) سم على التوالي وعند تحليل النتائج إحصائياً بالنسبة لطول الثمرة وقطرها فقد تفوقت معاملات التسميد الأرضي والورقي بحمض الهيوميك على معاملة الشاهد ، إذ تفوقت المعاملة الرابعة (رش ورقي بحمض الهيوميك بـ 1 غ/ل)معنوياً على باقي المعاملات لكن دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملتي الرش الورقي بحمض الهيومك بـ 0.5 غ/ل ومعاملة التسميد الأرضي بتركيز 5 غ/ل . وقد يعود السبب في زيادة طول وقطر الثمرة عند التسميد بحمض الهيوميك إلى دوره في تحفيز نشاط هرمون حمض الخليك مما يشجع نمو النبات بالإضافة إلى دوره في إتاحة الماء والعناصر الغذائية للنبات وهذا ينعكس بدوره على نشاط عملية التركيب الضوئي والذي ينعكس على طول وقطر الثمرة .

- **متوسط سماكة قشرة الثمرة /مم/:**

يبين التحليل الإحصائي لنتائج التجربة في الجدول (1) أن التسميد الورقي بـ HA بتركيز 1غ/ل قد أعطى أعلى سماكة لقشرة الثمرة (15.16)مم تلتها معاملة التسميد الأرضي بـ HA بتركيز 5 غ/ل لكن دون وجود فروق معنوية بينهما،بينما سجلت معاملة الشاهد أقل سماكة لقشرة الثمرة 8.32مم .

الجدول (1): تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط طول، قطر، سماكة قشرة ثمار البرتقال ابو سرة صنف واشنطن نافل

المعاملات		متوسط طول الثمرة /سم/	متوسط قطر الثمرة /سم/	متوسط سماكة القشرة مم
التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز	T_1 0 الشاهد	7.033 d	4.833 d	8.32 d
	T_2 0.25 غ/ل	7.790 c	5.633 c	11.19 c
	T_3 0. 5 غ/ل	8.793 ab	6.613 ab	13.81 b
	T_4 1 غ/ل	9.187 a	7.033 a	15.16 a
التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز	T_5 3 غ/ل	7.953 c	5.873 c	11.52 c
	T_6 4 غ/ل	8.897 ab	6.730 ab	13.95 b
	$T_7$5غ/ل	8.897 b	6.433 b	15.07 a
LSD 5%		0.4192	0.4681	1.067

*القيم ذات الحروف المتشابهة ضمن كل عمود غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دانكان عند مستوى 5 %

- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط وزن وحجم الثمرة، ووزن العصير**

– **وزن وحجم الثمرة:** يتبين من خلال معطيات الجدول (2) أن التسميد الورقي بحمض الهيوميك بالتركيز العالي 1 غ/ل أعطى أعلى قيمة لوزن الثمرة 392.2 غ ولكن دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة التسميد الأرضي بـ HA بتركيز 5 غ/ل. أما بالنسبة لحجم الثمار فقد أعطت معاملة التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز 5 غ/ل أعلى قيمة لحجم الثمار 735 سم^3 دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة الرش الورقي بتركيز 1 غ/ل ؛ في حين سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة لوزن وحجم الثمار (249.9 غ، 618.3 سم^3) على التوالي . والسبب في زيادة وزن وحجم الثمار عند التسميد بحمض الهيوميك إلى أن إضافة حمض الهيوميك يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق على النبات (لدوره في تشجيع انقسام الخلايا وزيادة عددها) ومن ثم زيادة مساحة المسطح الورقي الأخضر وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة المدخرات الغذائية التي ستخزن في الثمار وبالنتيجة زيادة وزن الثمار وكبر حجمها وتتفق هذه النتائج مع نتائج أبو الشملات وآخرون (2022) الذين وجدوا أن التغذية الورقية بحمض الهيوميك والبورون والزنك قد حسنت من نوعية ثمار الزيتون (متوسط وزن وحجم الثمرة). ومع نتائج Ennab (2016) على أشجار الليمون البلدي (Citrus aurantifolia) الذي وجد أن إضافة حمض الهيوميك إلى التربة بتركيز 20مل /شجرة أدى إلى زيادة معنوية في وزن وحجم الثمار و% للعصير.

– **وزن العصير** : إن معاملات التسميد الورقي والأرضي أثرت إيجابياً في زيادة وزن عصير الثمار مقارنة بمعاملة الشاهد، وقد تفوقت معنوياً معاملة التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز 1 غ/ل على باقي المعاملات بوزن عصير 154.94 غ تلتها معاملة التسميد الأرضي بتركيز 5 غ/ل بوزن عصير 148.20غ. أما من حيث النسبة المئوية لوزن العصير فقد تبين من خلال معطيات الجدول (2) أن التسميد بحمض الهيوميك زاد من النسبة المئوية للعصير في الثمرة بالمقارنة مع معاملة الشاهد التي حققت أدنى نسبة عصير (32.14%) ومن خلال التحليل الإحصائي تبين أن معاملتي التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك ذات التركيز الأعلى T_4و T_7تفوقتا معنوياً على باقي المعاملات بنسبة عصير(39.51، 38.79 %) على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما بينما أعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة لنسبة العصير 32.14 %. وهذا يتفق مع نتائج He وآخرون (2022) على أشجار الليمون الحامض صنف يوريكا التي بينت أن التسميد بحمض الهيوميك والفولفيك قد زاد من نسبة عصير الثمار.

الجدول (2): تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط وزن، حجم الثمار ووزن العصير

المعاملات		متوسط وزن الثمرة /غ/	متوسط حجم الثمرة /سم^3/	وزن العصير /غ/	% للعصير وزناً
التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز	T_1 0 الشاهد	294.9 d	618.3 d	95.92 g	32.14c
	T_2 0.25 غ/ل	310.6 c	646 c	112.27e	36.15 b
	T_3 0. 5 غ/ل	355.7 b	681.7 b	131.45 c	36.95 b
	T_4 1 غ/ل	392.2 a	a716.7	154.94a	39.51 a
التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز	T_5 3 غ/ل	303.5cd	649.3 c	108.44f	35.75 b
	T_6 4 غ/ل	342.4 b	688.7 b	125.74d	36.74 b
	$T_7$5غ/ل	382.2 a	735 a	148.20b	38.79a
LSD 5%		13.68	22.54	2.857	1.445

*القيم ذات الحروف المتشابهة ضمن كل عمود غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دانكان عند مستوى 5 %

- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في محتوى عصير الثمار الناضجة من TSS%، TA% و TS%**

يتبين من الجدول (3) أن جميع معاملات التسميد الأرضي والورقي أدت إلى تحسين محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والحموضة الكلية % وبفروق معنوية واضحة مقارنة بمعاملة الشاهد . **فبالنسبة لـ % للمواد الصلبة الذائبة الكلية**TSS فقد أعطت معاملة التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز 5 غ /ل أعلى قيمة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 9% لكن دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة التسميد الأرضي بتركيز 4 غ/ل ومعاملتي التسميد الورقي بتركيزي (0.5، 1)غ/ل بينما أدنى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية وجدت في معاملة الشاهد 7.667%. **أما بالنسبة لـ % للحموضة الكلية TA**فنلاحظ أن إضافة حمض الهيوميك قد قلل من نسبة الحموضة فقد بلغ محتوى عصير ثمار البرتقال أبو صرة في معاملة التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز 5 غ/ل أدنى قيمة لنسبة الحموضة (1.353)% بينما وجدت أعلى نسبة حموضة كلية في معاملة الشاهد 1.720% دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملتي التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك بالتركيز المنخفض. أما من حيث محتوى عصير الثمار من **السكريات الكلية TS%** فقد تبين من خلال التحليل الإحصائي لمعطيات الجدول (3) أن التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز 4 غ/ل أعطى أعلى نسبة مئوية للسكريات الكلية 8.267% لكن دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة التسميد الأرضي بتركيز 5 غ/ل ومعاملتي التسميد الورقي بتركيزي (0.5، 1) غ/ل . بينما سجلت معاملة الشاهد أقل % للسكريات الكلية 6.900% دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملتي التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بالتركيز المنخفض 0.25 غ/ل ومعاملة التسميد الأرضي بالتركيز المنخفض 3 غ/ل . يعزى ذلك إلى تأثير مركبات الهيوميك في زيادة فعالية عملية البناء الضوئي والنشاط الأنزيمي داخل النبات مما يزيد من إنتاج وتراكم الكربوهيدرات داخل النبات بما فيها الثمار Ayman(2011) وهذا يتفق مع نتائج Mansour(2010) الذي بين أن التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك أدى إلى تحسين الصفات النوعية لثمار الكرز الحلو صنف Lapins بما فيها زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وفيتامين C، ومع نتائج Ennab (2016) على أشجار الليمون البلدي (Citrus aurantifolia) الذي وجد أن إضافة حمض الهيوميك إلى التربة أدى إلى انخفاض نسبة الحموضة في الثمار.

الجدول (3): يبين متوسط محتوى العصير من المواد الصلبة الذائبة الكلية، والحموضة والسكريات الكلية %

المعاملات		متوسط المواد الصلبة الذائبة الكلية %	متوسط الحموضة الكلية %	متوسط السكريات الكلية %
التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز	T_1 0 الشاهد	7.667 d	1.720 a	6.900 b
	T_2 0.25 غ/ل	8.267 c	1.733 a	7.067 b
	T_3 0. 5 غ/ل	8.700 abc	1.500 b	8.067 a
	T_4 1 غ/ل	8.967 a	1.370 c	7.967 a
التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز	T_5 3 غ/ل	8.400 bc	1.767 a	7.167 b
	T_6 4 غ/ل	8.767 ab	1.510 b	8.267 a
	$T_7$5غ/ل	9.00 a	1.353 c	8.167 a
LSD 5%		0.4457	0.1098	0.4819

*القيم ذات الحروف المتشابهة ضمن كل عمود غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دانكان عند مستوى 5 %

- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في محتوى عصير الثمار الناضجة من فيتامين C مغ/100غ وزن رطب والنسبة المئوية للمادة الجافة للثمار:**

يتضح من الجدول (4) أن جميع معاملات التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك أدت إلى زيادة في نسبة فيتامين C في الثمار مقارنة بالشاهد وأعطت معاملة التسميد الأرضي بتركيز 5 غ/ل أعلى نسبة لفيتامين C47.19مغ/ 100غ وزن رطب تلتها معاملة التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز 1 غ/ل 45.90مغ/100 غ وزن رطب دون وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين، في حين حققت معاملة الشاهد أقل محتوى لفيتامين C 31.10مغ/100 غ وزن رطب دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة التسميد الورقي بحمض الهيوميك بالتركيز المنخفض 0.5 غ/ل. **بالنسبة لـ % للمادة الجافة للثمار:** يتبين من خلال التحليل الإحصائي لمعطيات الجدول (4) أن جميع معاملات التسميد الأرضي والورقي بحمض الهيوميك تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد ؛ إذ تميز التركيزان (1 غ/ل ورقي ، 5 غ/ل أرضي) بإعطائهما أفضل النتائج (17.120، 17.083)% دون وجود فروق معنوية بينهما تلتهما معاملتي التسميد الأرضي بتركيز 4 غ/ل ومعاملة التسميد الورقي بتركيز 0.5 غ/ل دون وجود فروق معنوية بينهما . بينما سجلت معاملة الشاهد أقل نسبة للمادة الجافة (15.303)%. وهذا يتفق مع نتائج Wang (2009) الذي وجد أن التسميد الورقي بحمض الهيوميك زاد من محتوى أوراق الخوخ من كلوروفيل a,b ونسبة المادة الجافة. وهذا يعود كما ذكر Osman (2015) إلى دور حمض الهيوميك في تنشيط الفعاليات الفيزيولوجية داخل النبات مما يزيد من محتوى الأوراق من العناصر المعدنية والكربوهيدرات والكلوروفيل الكلي وبالتالي زيادة نسبة المادة الجافة.

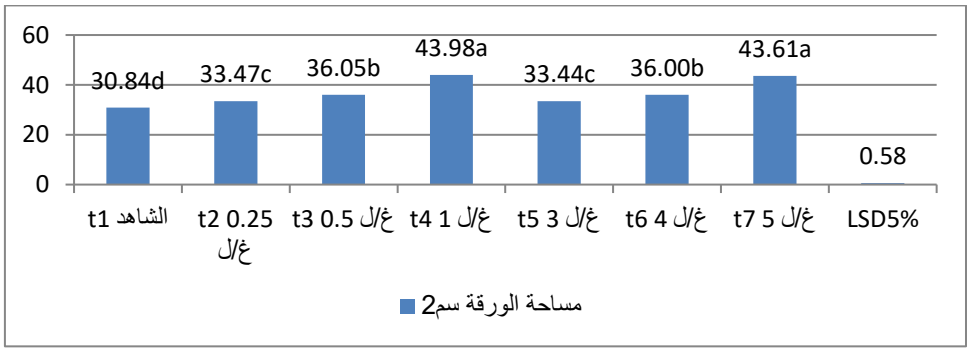
الجدول (4): يبين متوسط محتوى العصير من فيتامين C والنسبة المئوية للمادة الجافة للثمار

المعاملات		متوسط فيتامين C مغ/100 غ وزن رطب	% للمادة الجافة للثمار
التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز	T_1 0 الشاهد	31.10 d	15.303 d
	T_2 0.25 غ/ل	34.35 cd	15.730 c
	T_3 0. 5 غ/ل	40.34 b	b16.030
	T_4 1 غ/ل	45.90 a	17.120 a
التسميد الأرضي بحمض الهيوميك بتركيز	T_5 3 غ/ل	37.73 c	15.690 c
	T_6 4 غ/ل	41.20 b	16.093 b
	$T_7$5غ/ل	47.19 a	17.083 a
LSD 5%		4.040	0.254

*القيم ذات الحروف المتشابهة ضمن كل عمود غير مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دانكان عند مستوى 5 %

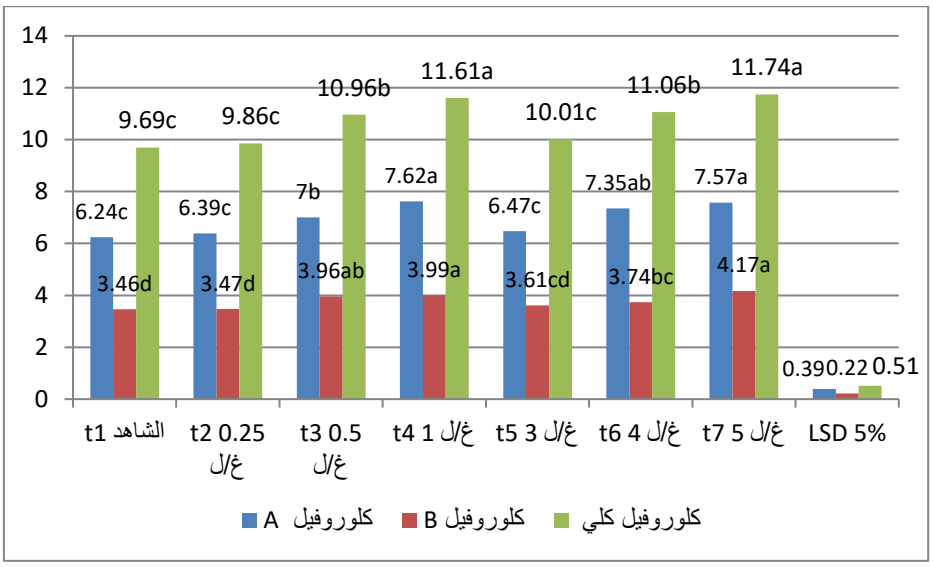
- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط مساحة الورقة /سم^2/ ومحتوى الثمار من كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي مغ/غ:**

– **مساحة الورقة سم ^{2}:** أدى التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك إلى زيادة مساحة المسطح الورقي مقارنة بالشاهد كما هو مبين في الشكل (2)، وتفوقت معاملة حمض الهيوميك عند التركيزين (1غ/ل ورقي، 5 غ/ل أرضي) معنوياً على جميع المعاملات بإعطائهما أكبر مساحة ورقية (43.983 في التسميد الورقي ، 43.607 في التسميد الأرضي) سم ^{2} دون وجود فروق معنوية بينهما ثم تلتهما معاملتي التسميد الورقي بتركيز 0.5 غ/ل ومعاملة التسميد الأرضي بتركيز 4 غ/ل دون وجود فروق معنوية بينهما . في حيف بلغت مساحة الورقة في الشاهد 30.837 سم ^{2}. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليهRam(2012) من أن التسميد الورقي لأشجار الخوخ بحمض الهيوميك قد أدى إلى زيادة مساحة المسطح الورقي . وقد يعود السبب في تحسين المساحة الورقية لحمض الهيوميك هو دوره في تثبيط نشاط أنزيم IAA oxidase مما يؤدي إلى زيادة نشاط الأكسين IAA الذي يلعب دوراً مهماً في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة النمو الخضري للنبات.



الشكل (2): تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط مساحة الورقة /سم^2/

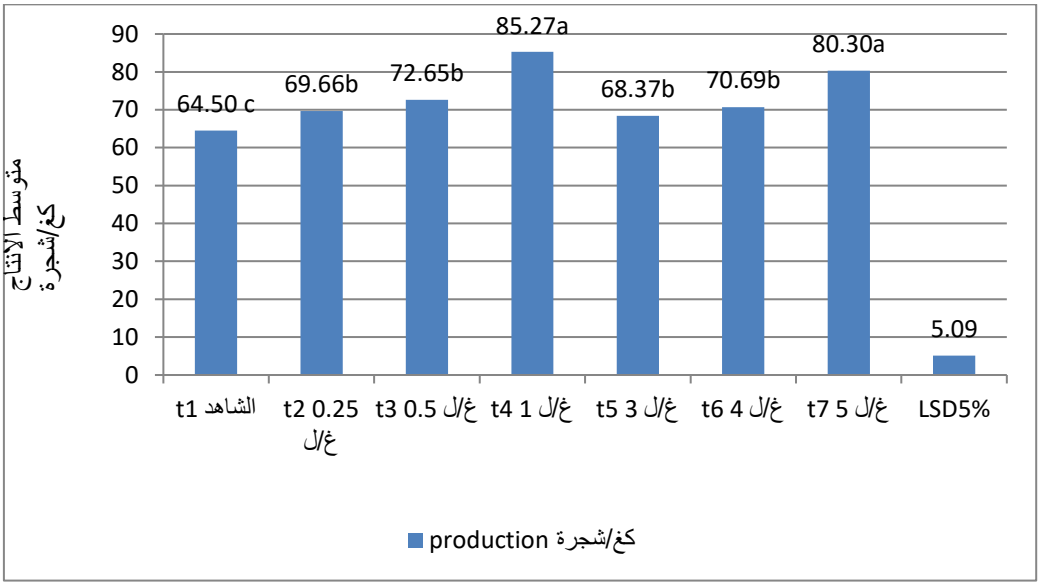
– **محتوى الثمار من كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي مغ/غ:** بالنسبة لمحتوى الأوراق من كلوروفيل **A** تبين النتائج في الشكل (3) أن أعلى محتوى لكلورفيلِ A وجد في المعاملةT_7(7.57) مغ/غ تلتها المعاملةT_4(7.62)مغ/غ دون وجود فروق معنوية بينهما وبالنسبة لكلوروفيلb فقد بين التحليل الإحصائي انعدام الفروق المعنوية بين معاملات التسميدT_3وT_4وT_7. أما محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي فقد أعطت معاملة التسميد الأرضي ذات التركيز الأعلى T_7 أعلى قيمة (11.74) مغ/غ تلتها معاملة التسميد الورقي ذات التركيز الأعلى T_4(11.61) مغ/غ دون وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين . بشكل عام محتوى الأوراق الأعلى من كلوروفيلa,b والكلوروفيل الكلي وجد في معاملة التسميد الأرضي T_7ذات التركيز الأعلى (5غ/ل) تلتها معاملة التسميد الورقي ذات التركيز الأعلىT_4(1 غ/ل) ،بينما أدنى نسبة كلوروفيل حققتها معاملة الشاهد.وهذا يتفق مع نتائج Wang(2009) الذي وجد أن التسميد الورقي بحمض الهيوميك زاد من محتوى أوراق الخوخ من كلوروفيل A,Bونتائج الحسن وآخرون (2018) الذين وجدوا أن التسميد الورقي بتركيز3مل /ل والأرضي150مل /ل بحمض الهيوميك حسنت من مواصفات النمو الخضري (عدد الأوراق،مساحة المسطح الورقي) ،وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وهذا يعود إلى دور حمض الهيوميك في تنشيط الفعاليات الفيزيولوجية داخل النبات مما يزيد من محتوى الأوراق من العناصر المعدنية والكربوهيدات والكلوروفيل الكلي .



الشكل (3): تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في محتوى الثمار من كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي مغ/غ

- **تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في متوسط الإنتاج كغ/شجرة/**

تبين النتائج في الشكل (4) أن التسميد بحمض الهيوميك أدى إلى زيادة بالإنتاج مقارنة بالشاهد وعند تحليل البيانات إحصائياً تفوقت المعاملة الرابعة (التسميد الورقي بتركيز 1غ/ل) على باقي المعاملات بإنتاج قدره 85.27 كغ /شجرة لكن دون وجود فروق معنوية بينها وبين معاملة التسميد الأرضي بتركيز 5 غ/ل تلتهما معاملة التسميد الورقي بتركيز 0.5 غ/ل، بينما حققت معاملة الشاهد أدنى القيم (64.50 كغ/شجرة). إن السبب في زيادة الإنتاج عند التسميد بحمض الهيوميك ربما يعود إلى أن التسميد بهذا الحمض حسن عملية التمثيل الضوئي، ومساحة الأوراق وحجم الثمار بسبب زيادة معدل نقل المغذيات من الأوراق إلى الثمار مع زيادة معدل التمثيل الضوئي وهذا يتوافق مع نتائج Ennab (2016) الذي وجد أن إضافة حمض الهيوميك إلى التربة لأشجار الليمون البلدي (Citrus aurantifolia) بتركيز 20مل /شجرة أدى زيادة محصول الأشجار من الثمار وزناً وعدداً.



الشكل (3): تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في إنتاج الأشجار /كغ/

الاستنتاجات والمقترحات:

أظهرت معاملة التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك تأثيراً ايجابياً في تحسين مساحة المسطح الورقي، وزيادة الإنتاج ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ونسبة المادة الجافة للثمار ، كما حسنت من نوعية الثمار (المواد الصلبة الذائبة الكلية، السكريات الكلية، فيتامين C) بينما سببت انخفاضاً في نسبة الحموضة لذلك يوصى باستخدام مركب هاي بست الذي يحتوي على مادة عضوية على شكل حوامض الهيوميكHA بنسبة 75%رشاً على الأوراق بتركيز 1غ/ل ومع مياه الري كتسميد أرضي بتركيز 5غ/ل لتحسين مواصفات الأوراق و نوعية الثمار .

المراجع:

الحسن ، محمد ؛بغدادي، محمود؛محمد، محمد؛ واعظ ،مازن .(2018).تأثير حمض الهيومك HA في بعض الخصائص الفيزيولوجية ونوعية الثمار لصنفين من أشجار الخوخPrunussalicina L. جامعة حماة .. مجلد 1 عدد 6.

أبوالشملات ، ربى؛ مخول ،جرجس؛ نداف، محمد.. (2020).دراسة أثر الرش الورقي بحمض الهيومك وعنصري البورون والزنك في نمو وانتاجية وجودة زيت الزيتون صنف الخضيري .أطروحة دكتوراه جامعة تشرين،كلية الزراعة –قسم البساتين.عددالصفحات144

جودي،أحمد.(2013).تأثير حمض الجبرليك وطريقة إضافةحمض الهيوميك في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الخوخ الياباني .Prunussalicina Lمجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .المجلد (13)، العدد (1) ص135

جودي،أحمد.(2012).تأثير حامض الهيوميك والسترس في بعض الصفات لشتلات الإجاص الياباني Prunussalicina L المعرضة للاجهادالمائي . مجلة الفرات للعلوم الزراعية. (2012). 4-4- 51-43

حيدر ، محمد.(1994). اختبارات وتجارب في الكيمياء الحيوية ، مديرية الكتب والمطبوعات ، جامعة تشرين.

سلمان ،يحيى.(2003). *فسيولوجيا الفاكهة (الجزء العملي).*منشورات جامعة تشرين . ص53.

صهيوني ،فهد ؛ سليمان، سوسن ؛سلمان ،يحيى.(2003). فسيولوجيا النبات(الجزء العملي). منشورات جامعة تشرين. ص141.

عبد الله، حسن ، علي علي.(1984).تعبئة وتخزين الفاكهة والخضار ، "الجزء العملي" . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة دمشق. ص 140.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2022).قسم الإحصاء ، مديرية الإحصاء والتعاون الدولي ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق ،سورية .

Abdel_moneam, a.a.eman;Soadm.el-ashry andEssama.m.mostafa.(2011). Performance of coration Olive Seedlings as Affected by sprayingHumic Acid and Some Micro Elements .Journal of Applied Sciences Research ,7(11) :1468-1471.

Akingi , s., buyukkeskin, T., Eroglu , a., &Eygi , b . (2009) - The effect of Humic Acid on Nutrient Composition in broad bean Roots under salinity. Not. Sci. Biol.. 1 (1): 81-87p.

Anonymous.2010. Humic and fulvic acids: The black gold of agriculture http://www.humintech.com/pdf/humicfulvic acids pdf(Access date:10.08.2010).10-Asif Shehzad .M;AltafBhatti.M;Ahmad.W;Rafig.

Atiyeh, R.M; Edwards, C.A;Metzger,J.D;Lee,S; and Arancon,N.Q;(2002). The influence of humic acids derived from earthworm- processed wastes on plant growth.Biores.Technol,84: 7-14.

Ayman, H. (2011). Response of Amar apricot trees to spray with Humic Acid and seaweed extract. Egypt. J. appl. Scie. . vol.18, No.6:319-336 p.

Chen, Y., De nobili, M., & Aviad , T. .(2004).Stimulatory effect of humic substances on plant growth. In Soil organic matter in sustainable agriculture. (EdsMagdoff F, Weil RR). Boca Raton, FL

Ennab ,A;Hassan.(2016). Effect of humic acid on growth and productivity of Egyptian lime trees (citrus aurantifoliaSwingle) under salt stress conditions.J.Agric.Res.Kafr El-Sheikh univ.pp:,vol.42(4).p494-505.

Fathy, A ., Eissa , M ., &Yehia , M. .(2002) .Improving growth, yield and fruit quality of Desert Red peach and Anna apple by using some biostimulants. Minia J. Agric. Res. Develop.,22: 519-534p.

Fathy ,M.A.;Gaber ,and s.a. El-shall.Effect of humic acid treatment on Caninoapricot growth ,yield and fruit quality .New York Science Journal. .(2010) .3(12):109-115.

Ferrara ,G.andBrunetti, G. (2010) Effects of the times of application of asoil humic acid on berry quality of the table grape (Vitisvinifera L).cv.Italia.SpanishJ.of Agric.Res..8(3):817-822.

He, X.; Zhang, H.; Li, J.;Yang, F.; Dai, W.; Xiang, C.; Zhang, M. .(2022).*The* Positive Effects of Humic/FulvicAcid Fertilizers on the Quality of Lemon Fruits. Agronomy,. 12,1919.P1-9.

Jianguo, Y., Shuiying, Y., &Yingchang, S . .(1998). Influence of humic acid on the physiological and biochemical indexes of apple trees. Forest Res.11: 623 - 628p.

Kava, M., Atak, M., Khawar, K., Cifici, Y., &Ozean, S. (2005).Effect of pre-sowing seed treatment with zinc and foliar spray of humic acid on yield of common bean (Phaseolusvalgaris L.) Turkey. J.Agri.Biol ;. 7(6) : 875-878p.

Mahmoudi, M., Saeed, S., Mostafa, M., Ahmad , K., & Ali, C . (2013). The Effects of Proline and humic acid on quantitative Properties of Kiwi fruit. International Research Journal of Applied and Basic Sciences,. 6 (8): 1117-1119 p.

Mansour, M. (2010). Response of Cherry (sweet) "Lapins" to some biofertilizers.Egypt.J.Hort.25, No.2.

Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A., &Vianello, A. (2002). Physiological effects of humic substances in plant growth. Soil Biol. Biochem.,34: 1527-1536p.

Osman, H. .(2015).Response of peach trees to soil fertilization with Humic Acid and magnesium sulphate . J. Agric. Sci. Mansoura Univ.,26(7):4483-4490 p.

Ram, A. .(2012). Effect of foliar application of humic acid and micronutrients on growth, yield and fruit quality of plum tree. Ind. J. Hort 57(2): 215-220 p.

Senn, L., & Kingman, R. (2000). A review of humus and humic acids. Indian Journal of Agric.Sci..52:231-234 p.

Wang, P. Effect of foliar application of some micronutrient and Humic Acid on growth, yield, fruit quality and leaf mineral composition of plum trees grown in North Sinai. Alexandria J. Agric. Res., (2009). 45: 269-285 P.

Effect of foliar and ground fertilization with humic acid on some leaves specifications and fruit quality in Sweet Orange (Washington navelate orange).

Nsreen Dahe Mohamad*(1)

(1). Department of Horticulture – Faculty of Agricultural Engineering – Tishreen University – Lattakia – Syria.

(*Corresponding author: nsreen dahe Mohamad, E-mail: nsreenmohamad1986@gmail.com, mob.: 0988487892)

Received: 23/3/2024 Accepted: 13/7/2024

Abstract

The research was carried out in the Al-Haffa area, the village of Bamrin, in the country side of lattakia, during the 2022 growing season on Washington navelate orange trees were grafted on Citrus aurantium L. rootstock, in order to study the effect of foliar and ground fertilization with humic acid on some leaf's characteristics and fruit qualitative. The experiment was designed according to completely randomized design. The experiment included seven treatments and three replicates. Foliar and ground fertilization with humic acid was used at concentrations of 0.25,0.5,1 g/l for the foliar and 3,4,5 g/l for the ground at the following dates : the stage of flower bud swelling in the middle March , the stage of fruit set in May , After month from the second spraying in June . The two concentrations 1 foliar and 5 ground fertilization were distinguished by the other two concentrations by giving the highest leaf area (43.95, 43.607) cm^2, respectively, compared to the control 30.837 cm^2 . Fertilization with humic acid also led to improvement the physical and chemical characteristics of the fruits. As the two concentrations of 1 g/l for the foliar and 5 g/l for the ground fertilization gave the highest values in terms of the weight and volume of the fruit and the of percentage the juice, superior to rest of the treatments, but without significant differences between these two concentrations. the content of the fruits of total soluble solids, total sugars and vitamin c also increased when treated with humic acid compared to the control , while the acidity content of juice fruit was reduced when treated with humic acid, and the control treatment gave the highest acidity percentage 1.720 % As for the total chlorophyll content of the leaves , the two concentrations of 1 g/l for the foliar and 5 g/l for the ground were superior to the rest of the treatments (11.74,11.61)mg/g respectively, but without any significant differences between these two ,while the control gave the lowest value for total chlorophyll is 9.69 mg/g.

Key words: humic acid, weight and volume of the fruit,"Washington navelate", chlorophyll leaf, leaf area