The effect of foliar feeding with some nutrients and seaweed extracts on the production of apple trees and the quality of their fruits

Dr. Rasheed Kharbotli*
Dr. Abd Alaziz Bo Issa**
Tahani Kossa***

(Received 6 / 11 / 2024. Accepted 22 / 12 /2024)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in the village of Kassab in Lattakia Governorate on apple trees of the (Golden delicious) variety during the two growing seasons (2021-2022) in order to find out the effect of foliar spraying with some nutrients and seaweed extracts on some physical and chemical specifications of apple fruits Golden delicious the experiment included eight treatments, where spraying with boron, potassium and seaweed extracts was carried out individually or in combination with each other, The process of spraying with these materials led to a significant superiority of the studied transactions compared to the control, where the average production of trees increased, as the highest value was recorded in the treatment of (K+B + SW) which is (98.17) kg, and the lowest was in the treatment of the witness (68.75) kg, and for the diameter of the fruits, the highest diameter of the fruits was found in the treatment of boron (7.37) cm and the lowest was in the control (6.59) cm, and the highest discoloration of the fruits was found in the treatment (B+K + SW) where it was (87.5) % and the lowest discoloration was found in the control (42.5)%. As for the hardness of the fruits, the highest value was in the treatment of (SW) (8.77) kg / cm 2 and the lowest value of hardness was in the control (6.22) kg / cm 2, but the dissolved solids did not give significant differences between the coefficients studied.

Key words: potassium, boron, seaweed extracts, golden delicious, apple.

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

* **professor, faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**
** **professor, faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**
*** **PhD student, ,faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**

تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في انتاج أشجار التفاح وجودة ثمارها

د. رشيد خربوتلي*

د. عبد العزيز بوعيسى**

تهاني كوسا***

(تاريخ الإيداع 6 / 11 / 2024. قبل للنشر في 22 / 12 / 2024)

□ ملخّص □

نفذت هذه الدراسة في قرية كسب التابعة لمحافظة اللاذقية على أشجار تفاح صنف (Golden delicious) خلال موسمي النمو (2021-2022) وذلك لمعرفة تأثير الرش الورقي ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية (Algi firt top) في بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار التفّاح صنف Golden delicious، شملت التجربة ثمان معاملات حيث تمّ الرش بالبورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية بشكل منفرد او مزيج مع بعضها، أدت عملية الرش بهذه المواد إلى تفوّق معنوي للمعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد، حيث زاد الإنتاج فكانت أعلى قيمة له في معاملة(K+B+SW)حيث بلغت (98.17)كغ، وبالنسبة لقطر الثمار وجد اعلى قطر للثمار في معاملة البورون (7.37) سم وأقلها كان في الشاهد (6.59)سم، ووجد أعلى تلون للثمار في المعاملة (B+K+SW) حيث كان (87.5) % وأقل تلون وجد في الشاهد(42.5)% ، اما بخصوص صلابة الثمار فكانت أعلى قيمة في معاملة (SW) (8.77) كغ/سم^2 واقل قيمة للصلابة كانت في الشاهد (6.22) كغ/سم^2،بيد أن المواد الصلبة الذائبة لم تعطي فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: البوتاسيوم، البورون، الطحالب البحرية، Golden delicious.التفاح.

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

*أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

**أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

*** طالب دكتوراه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

مقدمة:

تعتبر صفات جودة الثمار مهمة للغاية وإن جودة ثمار التفاح هي نتيجة العديد من العمليات التي يقوم بها المزارع من تقليم وتغذية الأشجار (Ernani *et al*.,2008) لذلك يعدّ برنامج التغذية المتوازنة أمر مهم جداً لتحقيق الانتاج العالي وجودة ثمار ممتازة (Drkenda *et al*.,2013). إن العناصر الغذائية تؤثر على العمليات الفسيولوجية في النبات لذلك يجب إيلاء العناية الجيدة بتغذية الأشجار لضرورة الحصول على النمو المناسب وتحقيق الإنتاج المطلوب، بيد أن التسميد الناجح في زراعة التفاح خاصة والفاكهة بشكل عام لا يتطلب فقط تحديد معدلات الأسمدة ولكن أيضاً استخدام أنواع الأسمدة المناسبة يكون التطبيق الورقي للمغذيات مفيد جداً إذا كان الامتصاص محدود من قبل الجذور. لقد زادت التغذية الورقية من كفاءة الأسمدة وكانت مع ضرر أقل للبيئة (Amiri *et al*.,2008) حيث أنه من مميزات التغذية الورقية أنها تساهم في حماية البيئة من خلال تقليل الأسمدة المتسربة من التربة إلى المياه الجوفية (Totten *et al*.,2008).

لقد أصبحت مستخلصات الطحالب البحرية مكونات مهمة للأسمدة الورقية المستخدمة لأشجار الفاكهة وذلك لأنها قابلة للتحلل بشكل طبيعي وآمنة للإنسان والبيئة (Mishra *et al*.,2020) يتم استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية كأسمدة صديقة للبيئة لإنتاج التفاح المستدام (Admane *et al*.,2023) مستخلصات الطحالب البحرية غنية بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى (Quiterio *et al*.,2022) لذلك هي تعمل على زيادة نمو النبات عن طريق تحسين امتصاص العناصر الغذائية بواسطة النبات (Amlani and Yetgin.2022)

تعدّ ثمار التفاح مصدرا كبيراً للكالسيوم حيث تحتوي على كميات كبيرة من البوتاسيوم، وهو العنصر الأكثر أهمية لشجرة التفاح ليس فقط من اجل النمو والتطور ولكن بسبب تأثيره على حجم وجودة الثمار، يختلف احتياج أشجار التفاح للبوتاسيوم باختلاف المراحل الفينولوجية التي تمر بها الشجرة خلال موسم النمو وتكون ذروة هذا الإحتياج في فترة نضج الثمار (Kuzin and Solovcheko,2021). لقد وجد (Gill *et al*.,2012) أن الرش الورقي بالأسمدة البوتاسية أدى إلى تحسن كبير في حجم الثمار وزيادة صلابتها وزادت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند الرش ب (k_2so_4) تركيز (0,2)%.

يعد البورون أحد العناصر الأساسية للنمو الجيد والإنتاج العالي والحصول على ثمار ذات جودة عالية أيضاً (Brown *et al*.,2002) حيث يؤدي نقص البورون إلى إضعاف الأنسجة الوعائية المسؤولة عن نقل الأيونات وبالتالي يؤثر على عملية التمثيل الضوئي (Wang *et al*.,2015)، كما يزيد البورون من عقد الثمار وتكوينها ويحسّن انتاج البذور وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة انتاجية الأشجار، كذلك نقصه يؤدي إلى تساقط براعم الأزهار وفشل عملية العقد وتساقط الثمار قبل نضجها فيؤدي ذلك إلى نقص في الإنتاج (Marschner,2012) إذاً تأثير البورون الأساسي في انتاجية النبات مقارنة بالنمو الخضري. بيّنت نتائج (El-Boray *et al*.,2015) أن رش أشجار التفاح صنف Annaبالكالسيوم وحمض البورون والزنك قد زاد من عدد الثمار ووزنها وحجمها ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية .

تأتي أهمية هذا البحث لمعرفة تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم والطحالب البحرية في انتاج وانتاجية اشجار التفاح وبعض صفات الجودة للثمار.

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال العامين (2021–2022) في منطقة كسب التابعة لمحافظة اللاذقية على ارتفاع 900 م عن مستوى سطح البحر في بستان مساحته (1.5) دونم.

ب– المادة النباتية:

نُفذ البحث على أشجار صنف التفاح "*Golden delicious*" بعمر 15 سنة مطعمة على الأصل (M.M106) و لمزروعة بأبعاد (5*5 م).

طرائق البحث:

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي :

نفذ هذا البحث وفق تصميم العشوائية الكاملة بـ 8 معاملا ت وكل معاملة تحوي 3 مكررات، وكل مكرر يشمل شجرة واحدة فيكون عدد الأشجار الذي تم استخدامه في هذا البحث (8*3*1)=24 شجرة. كما تم تحليل النتائج إحصائيا وأجري تحليل التباين (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat–12). وتم حساب LSR أقل مدى معنوي وفق اختبار Duncan عند مستوى معنوية 5%.

1. المعاملة الأولى : الشاهد: تم رش الأشجار بالماء العادي فقط .
2. المعاملة الثانية: الرش بالبوتاسيوم: تم رش الأشجار بمحلول البوتاسيوم تركيز 2.5غ/ليتر .
3. المعاملة الثالثة: الرش بالبورون: تم رش الأشجار بمحلول حمض البوريك تركيز2غ مايعادل 340جزءبالمليون.
4. المعاملة الرابعة: الرش بمستخلص الطحالب البحرية: تم رش الأشجار بمستخلص الطحالب البحرية Algi firt top تركيز 0.5غ/ليتر
5. المعاملة الخامسة: الرش بمزيج من البوتاسيوم والبورون: 2.5غ/ليتر + 340جزء بالمليون.
6. المعاملة السادسة: الرش بمزيج من البوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية: 2.5غ/بوتاسيوم + 0.5غ/ليتر.
7. المعاملة السابعة: الرش بمزيج من البورون ومستخلص الطحالب البحرية: 340جزء بالمليون + 0.5غ/ليتر.
8. المعاملة الثامنة: الرش بمزيج من البوتاسيوم والبورون ومستخلص الطحالب البحرية: 2.5غ/ليتر+ 340جزء بالمليون+ 0.5غ/ليتر

مواعيد الرش:

تم رش الأشجار ثلاث مرات خلال موسم النمو، الرشة الأولى في مرحلة الطربوش الأحمر (3/27)، والرشة الثانية بعد العقد(5/3)، والرشة الثالثة بعد شهر من الرشة الثانية (6/3)، وتم في كل مرة رش الأشجار بحوالي (5) ل من محلول الرش لكل شجرة.

المؤشرات المدروسة :

1- **انتاج الشجرة (كغ):** تم قطاف الثمار في نهاية شهر أيلول وتم تحديد كمية الإنتاج لكل شجرة من أشجار التجربة وتم حساب متوسط انتاج الشجرة لكل معاملة .

2–مواصفات الثمار الفيزيائية تصنيف الثمار حسب أقطارها :

بعد عد الثمار الناتجة من الشجرة تم تصنيفها وفرزها حسب أقطارها باستخدام حلقات دائرية معدنية معتمدة من قبل المؤسسة العامة للخزن والتسويق في محافظة اللاذقية التي صنفت ثمار التفاح الى:

– ثمار الدرجة الممتازة : قطر الثمرة أكبر من (8) سم.

– ثمار الدرجة الأولى : قطر الثمرة بين (7.1 – 8) سم .

– ثمار الدرجة الثانية : قطر الثمرة بين (6 – 7) سم .

– ثمار الدرجة الثالثة : قطر الثمرة أقل من (6) سم .

3–صلابة الثمار (كغ / سم^2) :

تم قياسها بواسطة جهاز البنترومتر Penetro meter حيث تم أخذ (10) ثمار من كل مكرر وقياس صلابتها بالجهاز المذكور بحيث تم أخذ قراءة (10) ثمار من الجهتين المتقابلتين لكل ثمرة.

4–لون الثمرة: تم تصنيف الثمار حسب درجة تلونها إلى أربع درجات.

نسبة تلون الثمرة (%)	الدرجة
25 – 0	1
50 – 26	2
75 – 51	3
100 – 76	4

مواصفات الثمار الكيميائية :

أ– **المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S)%:** تم تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الثمار من كل معاملة بواسطة حهاز Refractometer الآلي (AbbeRL3) وأخذت القراءة في درجة حرارة (22) (مْ) للعصير وفق (حيدر ،2004).

النتائج والمناقشة:

النتائج:

1- الإنتاج:

جدول (1): تأثير الرش ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في انتاج شجرة التفاح صنف "Golden delicious"

رقم المعاملة	المعاملة	الإنتاج		
		2021	2022	متوسط العامين
T_1	Control	63.50 ^{g}	74.00 ^{h}	68.75 ^{f}
T_2	K	67.50 ^{f}	84.33 ^{ef}	75.92 ^{de}
T_3	B	80.33^{c}	86.67^{de}	83.50^{c}
T_4	SW	79.00^{c}	91.67^{c}	85.33^{c}
T_5	B+K	90.33 ^{b}	94.67 ^{b}	92.50 ^{b}
T_6	SW+K	65.33^{fg}	88.00 ^{d}	76.67 ^{de}
T_7	SW+B	74.67 ^{d}	82.67 ^{f}	78.67 ^{d}
T_8	SW+B+K	93.67^{a}	102.67^{a}	98.17^{a}

***ملاحظة الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد يدل على عدم وجود فروق معنوية بينها**

أظهرت النتائج التي أظهرها الجدول (1) تفوق المعاملات جميعها على الشاهد (T1) (63.50) كغ/شجرة وبفروق معنوية واضحة وتفوق المعاملة الثامنة(T8) (93.67) كغ/شجرة على بقية المعاملات تلتها المعاملة الخامسة (T5) (90.33) كغ /شجرة في العام الأول، أما بالنسبة للعام الثاني تفوقت المعاملة الثامنة(T8) (102.67) كغ /شجرة

تلتها المعاملة الخامسة (T5)(94.67) كغ/شجرة وأقل القيم وجدت في المعاملة (T1)(74.00)كغ/شجرة، وفي متوسط العامين نلاحظ تفوق المعاملة الثامنة(T8)(98.17)كغ/شجرة وأقل القيم في الشاهد (T1)(68.75)كغ/شجرة.

تتوافق النتائج مع نتائج (Wojcik,2003) والذي ارجع ازدياد الانتاج عند رش البورون إلى زيادة عقد الثمار، وكذلك وجد (Basak,2008) زيادة في الانتاج عند استخدام الطحالب البحرية على أشجار التفاح ومع نتائج (Kelani and Kelani,1991) التي أظهرت أن معاملات البوتاسيوم قد زادت من انتاج الشجرة.

2- **قطر الثمار**:

نلاحظ من الجدول رقم (2) تفوق المعاملتين (T5) (T4) (7.43) سم (7.47) سم على التوالي وأقل القيم كانت لمعاملة الشاهد (6.43) سم في العام الأول أما في العام الثاني فقد تفوقت المعاملة (T5) (7.37) سم على بقية المعاملات تلتها المعاملة (T3) (7.33) سم، وبالنسبة لمتوسط العامين تفوق المعاملتين (T3) (T4) (7.39) (7.32)سم على التوالي على بقية المعاملات وأقل القيم نلاحظها في الشاهد (T1) (6.57)سم

جدول (2): تأثير الرش ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في قطر ثمار التفاح صنف "Golden delicious"

رقم المعاملة	المعاملة	قطر الثمار سم		
		2021	2022	متوسط العامين
T_1	Control	6.43 ^{e}	6.70 ^{e}	6.57 ^{e}
T_2	K	6.97 ^{cd}	6.87 ^{cde}	6.92 ^{cde}
T_3	B	7.44 ^{ab}	7.33 ^{ab}	7.39 ^{a}
T_4	SW	7.47 ^{a}	7.17 ^{abc}	7.32 ^{a}
T_5	B+K	7.43 ^{a}	7.37 ^{a}	7.40 ^{d}
T_6	Sw+K	6.67 ^{de}	6.83 ^{de}	6.75 ^{d}
T_7	Sw+B	7.03 ^{c}	7.00 ^{cde}	7.02 ^{bc}
T_8	Sw+B+K	7.10 ^{bc}	7.033 ^{bcd}	7.06 ^{bc}

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية فيما بينها

قد تكون الزيادة في قطر الثمار بسبب دور البورون في زيادة معدل انقسام الخلايا وتضخم الخلايا مما يؤدي إلى تراكم المواد في الثمار (Gurjar *et al*.,2015) وهذا يتفق مع نتائج (Wojcik *et al*.,2008) حيث وجدوا أن رش البورون على أشجار تفاح (Jonagold) أعطى ثمار أكبر. كما يزيد البوتاسيوم من انتقال السكر إلى الثمار فيؤدي ذلك إلى زيادة نموها (Taiz and Zeiger,2004)، أفاد Ayub *et al*. (2019) أن تطبيق مستخلص الأعشاب البحرية بتركيز عالي يؤدي إلى زيادة قطر الثمار وذلك في تفاح صنف (Gala).

3- **لون الثمار**:

نلاحظ من الجدول رقم (3) تفوق المعاملة (T8) (90)% على بقية المعاملات ووجدت القيمة الدنيا في الشاهد (T1) (45)% في العام الأول، في العام الثاني أيضا تفوقت المعاملة (T8)(85)% على بقية المعاملات وسجل الشاهد أدنى قيمة. أما في متوسط العامين نلاحظ تفوق المعاملة (T8) (87.5)% على بقية المعاملات تلتها (T5) (80)% وأقلها كان في معاملة الشاهد (T1) (42.5)%.

وجد Kilany and Kilany (1991) زيادة في لون تفاح (Anna)عند تطبيق البوتاسيوم على الأشجار، وكان لاستخدام الطحالب البحرية دورا فعالا في تحسين لون التفاح صنف (Jonathan) (Soppelsa *et al*.,2020)، وفي

تجربة (Basak,2008) أدى الرش الورقي لنوعين من الأعشاب البحرية على تفاح (Golden delicious) تأثير كبير على لون الثمار ،كذلك وجد (Wojcike *et al*.,2008) أن تطبيق البورون على أشجار تفاح (Jonagold) أدى إلى زيادة اللون في الثمار.

جدول (3): تأثير الرش ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في لون ثمار التفاح صنف "Golden delicious"

رقم المعاملة	المعاملة	لون الثمار%		
		2021	2022	متوسط العامين
T_1	Control	45 c	40 h	42.5 e
T_2	K	65 b	60defg	62.5d
T_3	B	75 b	75 abcd	75bc
T_4	SW	75 b	80 ab	77.5 abc
T_5	B+K	80 ab	80abc	80 ab
T_6	Sw+K	70 b	65 bde	67.5 cd
T_7	Sw+B	50c	50 egh	50 e
T_8	Sw+B+K	90 a	85 a	87.5 a

ملاحظة الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.

4- صلابة الثمار:

تبين معطيات الجدول رقم (4) تفوق المعاملتين (T4) (8.50) كغ/سم^2 (T8) (8.30) كغ/سم^2 على بقية المعاملات وأقل صلابة وجدت في المعاملة (T1) (6.20) كغ/سم^2 في العام الأول، أما في العام الثاني تفوقت المعاملة (T4) (9.03) كغ/سم^2 على بقية المعاملات وأقل قيمة كانت في (T1) (6.23) كغ/سم^2 ،وفي متوسط العامين تفوقت المعاملات (T4) (8.77) كغ/سم^2(T5) (8.15) كغ/سم^2(T8) (8.13) كغ/سم^2 على بقية المعاملات وأقل القيم كانت في المعاملة (T1) (6.22) كغ/سم^2.

لقد وجد Noe *et al*. (1995) ارتباطا وثيقا بين تطبيق البوتاسيوم وصلابة الثمار على أشجار تفاح (Golden delicious) ، لقد ادى تطبيق مستخلص الأعشاب البحرية إلى زيادة صلابة ثمار تفاح Gala (Ayub *et al*.,2019). كما أشار Faust and Shear (1968) أن رش البورون يحسن من حركة الكالسيوم في شجرة التفاح ، حيث أن الصلابة ترتبط بشكل مباشر ببكتات الكالسيوم حيث يعمل الكالسيوم كعامل تثبيت يعطي قوة لجدار الخلية.

جدول (4): تأثير الرش ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في صلابة ثمار التفاح صنف "Golden delicious"

رقم المعاملة	المعاملة	صلابة الثمار كغ/سم^2		
		2021	2022	متوسط العامين
T_1	Control	6.20 e	6.23 g	6.22 e
T_2	K	7.50 c	7.07 e	7.29 c
T_3	B	6.80 d	6.30 g	6.55 de
T_4	SW	8.50 a	9.03 a	8.77 a
T_5	B+K	8.00 b	8.30 b	8.15 a
T_6	Sw+K	7.80 b	7.63 d	7.72 b
T_7	Sw+B	7.00 d	6.57 f	6.78 d
T_8	Sw+B+K	8.30 a	7.97 c	8.13 a

ملاحظة الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية فيما بينها.

5- المواد الصلبة الذائبة الكلية:T.S.S:

من الجدول رقم (5) نلاحظ تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد بينما لم يوجد فروقات معنوية فيما بينها في العام الأول، في العام الثاني لم توجد فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة أما في متوسط العامين تفوقت جميع المعاملات على الشاهد ولم يوجد فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة .أعلى القيم سجلت في المعاملة (T4) (19.69) تلتها (T8) (19.53) .

سجلت ثمار التفاح زيادة في محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية في معاملات تطبيق المغذيات مقارنة بالثمار غير المرشوشة .أدى التطبيق الورقي لمستخلص الطحالب البحرية إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار التفاح (Ayuob *et al*.,2019). كذلك أدى التطبيق الورقي للبورون على أشجار التفاح الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (Wojcik *et al*.,2008). ربما كان الارتفاع في نسبة T.S.S نتيجة زيادة معدل التمثيل الضوئي حيث أن البورون يلعب دورا مهما في العديد من العمليات الفسيولوجية التي تؤثر على التمثيل الضوئي (Brown *et al*.,2002).

وجد El-Boray *et al*. (1996) أن تطبيق البوتاسيوم على عنب (Thompson) أدى الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار.

جدول (5): تأثير الرش ببعض العناصر الغذائية ومستخلص الطحالب البحرية في T.S.S لثمار التفاح صنف "Golden delicious"

رقم المعاملة	المعاملة	*T.S.S*		
		2021	2022	متوسط العامين
T_1	Control	15.28 b	17.73 a	16.50 b
T_2	K	18.50 a	18.87 a	18.68 a
T_3	B	18.93 a	18.73 a	18.83 a
T_4	SW	19.85 a	19.53 a	19.69 a
T_5	B+K	19.35 a	19.27 a	19.31 a
T_6	Sw+K	18.45 a	18.83 a	18.64a
T_7	Sw+B	19.57 a	19.27 a	19.41 a
T_8	Sw+B+K	19.63 a	19.43 a	19.53 a

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تل على عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها

الاستنتاجات والتوصيات:

مما سبق يمكن أن نستنتج الآتي:

أن ستخدام البوتاسيوم والبورون ومستخلص الطحالب البحرية بشكل مختلط رشا على أشجار التفاح صنف "*Golden delicious*" تأثيراً إيجابياً في انتاج وانتاجية الأشجار وقطر الثمار ولونها وصلابتها ومحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية.

التوصيات:

من هذه الدراسة يمكن اقتراح الآتي:

ينصح بتطبيق الرش الورقي بمزيج من البوتاسيوم تركيز (2.5غ/ليتر) والبورون تركيز (340جزء بالمليون) ومستخلص الطحالب البحرية تركيز (0.5غ/ليتر) على أشجار التفاح صنف "Golden delicious" ثلاث مرات خلال موسم النمو (مرحلة الطربوش الأحمر (3/27)، مرحلة العقد(5/3)، بعد شهر من العقد(6/3) للحصول على انتاج عالي و مواصفات جيدة لبعض صفات ثمار التفاح.

References:

1. حيدر، محمد (2004): دراسة فيتامين (C) والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في ثمار أهم الحمضيات في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية –سلسلة العلوم الزراعية –المجلد(26)– العدد (1)–ص(9–25) اللاذقية – سورية.

Haydar, Mohammed (2004). "A Study of Vitamin (C), Soluble Solids, and Acidity in the Fruits of the Most Important Citrus Species on the Syrian Coast." *Journal of Tishreen University for Scientific Research - Series of Agricultural Sciences*, Volume 26, Issue 1, pp. 9-25, Latakia, Syria.

1. Admane,N.; Cavallo,G.;Hadjila, C.; Cavalluzzi,M.M.; Rotondo, N.P.; Salerno, A.; Cannillo, J.; Difonzo, G.;Caponio, F.; Ippolito, A.(2023): Biostimulant formulations and moringa oleifera extracts to improve yield , quality and Storability of hydroponic lettuce. Molecules 2023,28,373.
2. Amiri,M.E., Fallahi,E.,;Golchin, A.(2008).Influence of foliar and ground fertilization on yield ,fruit quality and soil ,leaf and fruit mineralnutrients in apple.J.Plant Nutr.2008,31,515-525.
3. Amlani, M.; Yetgin, S. Seaweeds (2022): Bioactive components and properties, potential risk factors, uses exteaction and purification methods. Mar.Sci . Technol.Bull2022,11,9-31.
4. Ayub, R.,Sousa, A.;Viencz T.;Botelho R(2019).Fruit set and yield of apple trees cv.Gala treated with seaweed extract of Ascophyllum nodosum and thidiazuron.Revist Brasileira de-Fruticultura41(1)2019.
5. Basak, A.(2008) Effect of Preharvest treatment with seaweed products,kelpak and Goemar B M86,on fruit quality in apple.Int.J. Fruit SCi.2008,8,1-14.
6. Brown, P.H.,N. Bellaloui,M.A.Wimmer, E.S. Bassil,J.Ruiz, H. Hu, H.Pfeffer, F.Dannel, and V.Romhelld.(2002). Boron in plant biology. Plant Biology4:205-223.
7. Dagys, L; Bluzmanas, P.,and Slapakauskas , V.(1974) .Augal fiziologija Vilnis:(In Lithuanian).
8. Drkenda P,Osmanovic H, Begic-Akagic, A,Hudina M,Civvic H, Duric S, Murtic S (2013) Calcium folair application in function of apple fruit quality preserving.
9. El-Boray ,M.S.; Fafmy, M.M.; Iraqi ,M.A. and Loay, A.A.(1996). Effect of potassium soil and foliar fertilization on leaf potassium content , yield and berry quality of Thompson seedless grape.J.Agric. Sci.Mansoura Univ.21(3):1153-1162.

10. El-Boray, M.; Mostafa, M.; Abd El-Galel, M.& Somaa, I(2015).Effect of Humic and fulvic acids with some nutrients at different time of pplication on yield and fruits quality of anna apple trees.2015.Journal of plant Production 6(3):307-321.
11. Ernani PR, Dias J, Do Amarante CVT, Ribeiro DC, Rogeri D (2008) Preharvest calcium sprays were not always needed to improve fruit quality of Gala apples in Brazil. Revista Brasilian de Fruticalture 30(4):892-896.
12.Ernani,P. R.; Arnarante, C. V.T.; Dias, J.;Besseggato,(2002) A.Apreharvest calcium spray improve fruit quality of Gala apples in southern Brazil. Acta Horticultuare, n.594p.481-486,2002.
13. Faust,M. and Shear, C.B.(1968).Corking disorders of apple –Aphysiological and biochemical review. Botanical Review.34:441-469.
14. Gill, Jagroop., Dhillon ,W.S., Gill, P.P.S. and Singh,Nav prem.(2012).Fruitset and quality improvement studies on semi-soft pear cv. Punjab beauty.Indian J.Hort.69:39-44.
15. Gurjar, M. K.; Kaushik, R.A and Baraily, P.(2015). Effect of zinc and boron on the growth and yield of Kinow Mandarin .Int. J. Scientific Research vol.4.
16. Jackson,L (2003):Biology of apple and pear. Canbridge university,London,(488)p.
17. Kilany ,.E.A. and Kilany ,A.O.(1991). Effect of potassium and boron nutrients on growth ,yield and fruit quality of Anna apple trees. Bull., Fac. Of Aggric .Univ .of Cairo,42:415-428.
18. Kuzin, A.; Solovchenko, A.(2021).Essent ial role of potassium in apple and its implications for management of orchard fertilization,plants,2021,10,2624.
19. Marschner H.Marschner s(2012): Mineral Nutrition of Higher Plants.3rd ed . Academic Press;London, UK:2012.
20. Mengel ,K.; and Kirkby.(1987).Principle of plant Nutrition 3rd ed .International Potash Institute Bern . Swizerland.
21. Mishra,A.; Sahani,S.;Kumar ,S.;Prasad, B.D.(2020) Seaweed –An ecofriendly alternative of agrochemicals in Sustainable agriculture. CCurr. J. Appl. Sci. Technol.2020,39, 71-78.
22. Mousavi, S.;Jafari, A.;Shirmardi, M.(2024):The effect of seaweed folair application on yield and quality of apple cv.Golden delicious.Scientia Horticulturae volume323. 2024
23. Noe, N.; Eccher, T.; Stainer, R. and Porro, D(1995). Influence of nitrogen ,potassium ,magnesium fertilization on fruit quality and storability of Golden delicious apples. Acta Horticulturae.383:4399-447.
24. Quiterio,;E.;Grossso, C.;Ferra, R.;Delerue-Matos,C.;Soares, C.(2022): (A Criitical comparison of the advanced extraction techniques applied to obtain health promoting compounds from seaweeds.) Mar.Druugs2022,20,677.
25. Soppelsa, S;Kelderer, M.; Testolin, R.,Zanotelli, D.; and Andreotti, C. (2020) Effect of Biostimulants apple quality at harvest and after storage Agronomy2020,10(8),1214.
26. Svagzdy, S(1995).Use of boron fertilization in apple orchards of Lithuanaia,Acta Horticulture 383:487-390.
27. Taiz, Z.;Zeiger, E. Fisiologia vegetal Porto Alegre:Artmed,(2004).719p.
28. Totten, F.W., Liu, H.MC Carty, L.B.Baldwin,C.M. Bielenberg ,D. G. ,and Toler, J.E.(2008).Efficiency of folair versus granular fertilization: a field study of creeping bent grass performance.J.Pl.Nutrition 31(5):9722-82.
29. Wang N.; Yang C.;Pan Z.; Liu Y.; Peng S.(2015) Boron deficiency in woody plants:Various responses and tolerance mechanism. Front. Plant Sci. 201510.33389.
30. Wojcik , P., M. Wojcik and K.Klamkowski.(2008.) Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability.
31. Wojcik P. and M. Wojcik.(2003). Effect of boron fertilization on Conferrence pear tree.