# تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية في بعض المؤشرات الإنتاجية لأشجار التفاح

تهاني كوسا* رشيد خربوتلي ** عبد العزيزبوعيسى***

( الإيداع: 3 آيلول 2024، القبول: 9 تشرين الأول 2024 )

**الملخص:**

تم اجراء هذا البحث في محافظة اللاذقية على أشجار صنف التفاح (Golden delicious) خلال العامين (2021-2022) م لمعرفة تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية(الجي فرت توب) في نسبة العقد وتساقط حزيران ومعامل الإثمار لأشجار صنف التفاح Golden delicious، تضمن البحث ثمانية معاملات حيث تمّ الرش بالبوتاسيوم والبورون والطحالب البحرية بشكل مفرد أو مزجا مع بعضها.

أدّى الرش بهذه المواد إلى تفوّق المعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد، تمّ ملاحظة الازدياد في النسبة المئوية لنسبة العقد معنوياً عند الرش بمزيج من البوتاسيوم والبورون ومستخلص الطحالب البحرية (T8) (44.84)% بالنسبة لمتوسط العامين مقارنة بالشاهد (T1) (34.07)%، كما أعطت معاملة الطحالب البحرية (T4) أقل نسبة تساقط للثمار في شهر حزيران بالنسبة لمتوسط العامين (24.59)% وكانت أعلى نسبة زيادة في معاملة الشاهد(T1) (61.89)%، كذلك وجد زيادة في نسبة معامل الإثمار حيث تفوّقت جميع المعاملات على الشاهد و كانت أعلى قيمة في معاملة البورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية معاً حيث بلغت في متوسط العامين (T8) (22.13) %بينما كانت معاملة الشاهد (T1)(12.18)% .

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

* طالبة دكتوراه – قسم البساتين –كلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين.

**استاذ–قسم البساتين –كلية الهندسة الزراعية–جامعة تشرين.

***استاذ–قسم علوم التربة والمياه–كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين.

# Effect of foliar spraying with boron, potassium and seaweed extract on production indicators of apple trees

Tahani Kousa* Rashid Kharbotl** Abd el-Aziz Boessa***

**(Received: 3 September 2024 , Accepted: 9 October 2024)**

**Abstract:**

This research was conducted in Lattakia Governorate on apple trees variety (Golden delicious) during the years (2021-2022) to find out the effect of foliar spraying with boron, potassium and seaweed extracts on the percentage of set, and the fall of June fruiting coefficient of apple trees Golden delicious, the research included eight treatments, where potassium, boron and marine algae were sprayed individually or mixed. Spraying with these substances led to the superiority of the studied treatments compared to the control, the increase in the percentage of set was observed significantly when spraying with a mixture of potassium, boron and marine algae extract (T8) (44.84)% for the average of the two years compared to the control (T1) (34.07)%, and the treatment of seaweed extracts (T4) gave the lowest percentage of fruit precipitation in the month of June for the average of the two years (24.59)% and the highest percentage of increase was in the treatment of the witness (T1) (61.89)%, as well as an increase was found in the percentage of fruiting coefficient, where all treatments outperformed the control and the highest value was in the treatment of boron, potassium and seaweed extract together, where it reached in the average of the two years (T8) (22.13) %, while the control treatment (T1) was (12.18)%.

**Keywords:** apple, golden delicious, foliar spraying, potassium, boron, seaweed extract.

*PhD student – Department of Horticulture – Faculty of Agricultural Engineering – University of Tartous.

** Professor of Horticulture – Faculty of Agricultural Engineering – Tishreen University

*** Professor – Department of Soil and Water Sciences – Faculty of Agricultural Engineering – Tishreen University.

**1- المقدمة:**

يعدّ التّفاح الفاكهة الأكثر شهرة التابعة لجنس *Malus* والذي يزرع تجارياً بشكل كبير في مختلف انحاء العالم، وتعدّ التغذية السليمة لأشجار التفاح أحد أهمّ العوامل التي تسهم في تحسين جودة الثمار وكميتها، لذلك يجب معرفة الاستخدام الصحيح للأسمدة بغية الحصول على نمو ثمار وانتاج بشكل جيد. قد تعطي شجرة التفاح عدد كبير من الأزهار ولكنها قد لا تنتج الثمار بسبب نقص في عملية التلقيح، غالباً ما يتعلق عدم حدوث العقد بشكل كامل بانخفاض انتاج حبوب اللقاح أو ضعف نمو الأنبوبة الطّلعية أو ضعف في خصوبة البويضة، يمكن أن يلعب البورون دوراً مهماً في عملية التلقيح حيث يساعد في انبات حبوب اللقاح واستطالة الأنبوب الطّلعي (Roy *et al.*,2006) تتطلب معظم الأنواع النباتية كميات كبيرة من البورون في مرحلة الإثمار مقارنة بمرحلة النمو الخضري (Dell and Huang,1997) وذلك بسبب دور البورون في انتاش حبوب اللقاح ونمو الأنبوب الطّلعي، ويمكن لنقص البورون في بعض الأنواع النباتية أن يتسبب في تشكّل ثمار غير ناتجة عن تلقيح جنسي وعندها تبقى الثمار صغيرة وذات نوعية رديئة (زيدان وآخرون،1992).

لقد ذكر Neilsen and Neilsen (2003) أن ثمرة التفاح تحوي كمية جيدة من البوتاسيوم، وهو العنصر الأكثر تأثيراً في حمل التفّاح على الشجرة حيث أنّ له تأثير إيجابي على التمثيل الغذائي للكربوهيدرات في التفاح ويحسّن الإزهار المتوازن وكمية الانتاج ونوعيته. إن الإمداد الجيد بالبوتاسيوم في مرحلة تشكل الثمار أمر مهم وذلك لأنّه في هذه الفترة ينخفض تركيز البوتاسيوم في الأوراق وتزداد الحاجة إلى البوتاسيوم في الثمار وبالتالي فإنّ زيادة التسميد بالبوتاسيوم من مرتين إلى أربع مرات بحيث يكون آخر تطبيقين للبوتاسيوم بعد شهرين وثلاثة أشهر من الإزهار يؤدي إلى زيادة كبيرة في الانتاج (Rather *et al.*,2019). للبوتاسيوم تأثير كبير في جودة الثمار بالنسبة للتفّاح من خلال تأثيره على الحجم واللون والمواد الصلبة الذائبة الكليّة (Anjum *et al.*,2008). كما أنّه يزيد من نمو الأشجار ويزيد من حجم الثمار وقوة الخلايا ويشجع على التحمل الجيد للآفات الحشرية والأمراض، وقد تبين أنّ التفّاح يحتاج إلى البوتاسيوم أكثر بمرتين من الآزوت وفي ذات الوقت فإن الكمية الزائدة منه تؤثر على جودة الفاكهة عن طريق تقييد امتصاص الكالسيوم. ايضاً وجدKlein (1992) أن انتاج أشجار التفاح صنف (Jonathan& Grannysmith ) قد زاد عندما تم تطبيق البوتاسيوم كرش ورقي .

تحتوي مستخلصات الطحالب البحرية على عناصر غذائية كبرى وصغرى و أحماض أمينية وفيتامينات وسيتوكينينات و أوكسينات (Mooney and Vanstaden,1986)، لذلك تعمل كمنشطات حيوية مما يحسّن نمو النبات والانتاج وعقد الثمار (Calvo *et al.*,2014). أدى تطبيق مستخلصات الطحالب البحرية إلى زيادة النمو والانتاج وتحسين نوعية الثمار (Bondok *et al.*,2010). كذلك بينت إحدى التجارب أن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية على أصناف التفّاح (Golden –Jonagold–Gala–Elstar) أدّى إلى تحسين العقد وزيادة قطر الثمار، إضافة إلى أن مستخلصات الطحالب البحرية حفزّت نمو البراعم والأوراق و أدت إلى تحسين جودة الأزهار وإطالة وقت الإزهار (Basak,2008).

**2- هدف البحث:**

يهدف البحث إلى معرفة تأثير رش أشجار التفاح صنف (Golden delicious) بعناصر البورون والبوتاسيوم والطحالب البحرية مفردة او مجتمعة مع بعضها في بعض الصفات الانتاجية لأشجار صنف التفّاح (Golden delicious) وكذلك تحديد لمعاملة الأمثل لتحقيق ذلك.

**3- مواد البحث وطرائقه:**

مكان تنفيذ البحث: تمّ تنفيذ البحث خلال العامين (2021–2022) في منطقة كسب التابعة لمحافظة اللاذقية والتي تبعد عنها حوالي (60) كم ويبلغ ارتفاعها (900) م عن سطح البحر في بستان مساحته (1.5) دونم. تم جمع المعطيات

المناخية المتعلقة بدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال سنوات الدراسة من محطة البحوث الزراعية في كسب ورتبت النتائج في الجدول رقم (1).

**الجدول (1): بعض المعطيات المناخية لموقع الدراسة خلال عامي الدراسة (2021–2022)م.**

| المعطيات المناخية / الشهر | درجة الحرارة الصغرى (مْ) | | درجة الحرارة العظمى (مْ) | | متوسط رطوبة نسبية (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| كانون الثاني | 0 | 1- | 9 | 7 | 74 | 78 |
| شباط | 2 | 1 | 12 | 10 | 58 | 62 |
| آذار | 6 | 5 | 20 | 21 | 48 | 47 |
| نيسان | 11 | 7 | 21 | 24 | 60 | 68 |
| أيار | 14 | 10 | 25 | 26 | 28 | 71 |
| حزيران | 17 | 16 | 31 | 31 | 51 | 52 |
| تموز | 21 | 19 | 33 | 30 | 57 | 60 |
| آب | 19 | 22 | 35 | 35 | 52 | 53 |
| أيلول | 18 | 21 | 32 | 31 | 47 | 48 |
| تشرين الأول | 9 | 15 | 28 | 24 | 62 | 59 |
| تشرين الثاني | 3 | 11 | 14 | 12 | 70 | 69 |
| كانون الأول | 4 | 1 | 10 | 10 | 77 | 77 |

أ- المادة النباتية : تمّ تنفيذ البحث على أشجار تفاح صنف Golden delicious بعمر (15) سنة والمطعمة على الأصل (M.M106) والمزروعة على مسافة (5*5) م. يتميز الصنف بكون شجرته متوسطة قوة النمو شكل التاج هرمي عريض كثيرة الدوابر وذات زوايا تفرع واسعة وتدخل مبكرا بالإثمار، بعمر (3–4) سنوات ويميل للمعاومة. الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم، يبلغ وزنها (130– 180) غ ، مخروطية الى متطاولة الشكل القشرة بلون أصفر ذهبي واللب أصفر فاتح عصيري وتنضج ثماره في أواخر أيلول وبداية تشرين الأول (Jackson,2003). أما الأصل المستخدم فهو الأصل (M.M106 ) وهو من الأصول نصف المقصرة، نتج هذا الأصل أما الأصل المستخدم فهو الأصل (M.M106 ) وهو من الأصول نصف المقصرة، نتج هذا الأصل عن تهجين الأصل $M_1$ مع الصنف *Northen spy* ويتميز هذا الأصل بأنه مقاوم نسبيا للجفاف ومقاوم لحشرة المن القطني ولكنه حساس لمرض عفن التاج واللفحة النارية. وتدخل الأصناف المطعمة عليه مبكرا في الإثمار ويعتبر من أفضل الأصول للزراعة المروية(مزهر والحلبي،2010).

**طرائق البحث:**

أ- **معاملات الرش** : تم إجراء (8) معاملات على الأشجار المدروسة والتي تضم:

1. المعاملة الأولى: الشاهد: تم رش الأشجار بالماء العادي فقط .
2. المعاملة الثانية: الرش بالبوتاسيوم : تم رش الأشجار بمحلول كبريتات البوتاسيوم تركيز (0.5)%.
3. المعاملة الثالثة : الرش بالبورون : تم رش الأشجار بمحلول حمض البوريك تركيز (0.2)%.

4. المعاملة الرابعة: الرش بمستخلص الطحالب البحرية: تم رش الأشجار بمستخلص الطحالب البحرية Algi firt top تركيز (0.05)%.
5. المعاملة الخامسة: الرش بمزيج من البوتاسيوم والبورون : تم رش الأشجار بمحلول كبريتات البوتاسيوم تركيز (0.5)%+ حمض البوريك تركيز (0.2)%.
6. المعاملة السادسة : الرش مزيج من البوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية : تم رش الأشجار بمحلول كبريتات البوتاسيوم تركيز (0.5)% ومستخلص الطحالب البحرية تركيز (0.05)%.
7. المعاملة السابعة: الرش بمزيج من البورون ومستخلص الطحالب البحرية : تم رش الأشجار بمحلول حمض البوريك تركيز (0.2)% + مستخلص الطحالب البحرية تركيز (0.05)%.
8. المعاملة الثامنة : الرش بمزيج من البوتاسيوم والبورون ومستخلص الطحالب البحرية : تم رش الأشجار بمحلول كبريتات البوتاسيوم تركيز (0.5)% + حمض البوريك تركيز (0.2)% + مستخلص الطحالب البحرية تركيز (0.05)%.

ب– **مواعيد الرش:**

تم رش الأشجار ثلاث مرات خلال موسم النمو، الرشة الأولى في مرحلة الطربوش الأحمر(مرحلة ظهور الأزهار)، والرشة الثانية بعد العقد، والرشة الثالثة بعد شهر من الرشة الثانية، وتم في كل مرة رش الأشجار بحوالي (5) ل من محلول الرش لكل شجرة. تم توحيد عمليات الخدمة الزراعية على جميع أشجار التجربة حيث تم تقليم الأشجار في شهر كانون الثاني، وكذلك إضافة سماد كيماوي متوازن بمعدل (15) كغ N/ دونم /سنة، وتمت مكافحة الأعشاب ومختلف الآفات خلال موسم النمو.

**تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:** نفذ هذا البحث وفق تصميم العشوائية الكاملة (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 احصائياً وأجري تحليل التباين (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat–12). وتم حساب LSR أقل مدى معنوي وفق اختبار Duncan عند مستوى معنوية 5%.

**المؤشرات المدروسة:**

**1. النسبة المئوية للعقد:**

تمّ اختيار أربعة فروع قطر كل منها (4–5) سم موزعة على الجهات الأربع لتاج الشجرة. و تمّ عدّ الأزهار المتشكلة عليها في مرحلة أوج الإزهار (عند تفتح 80 – 90 %) من الأزهار. وبعد عقد الأزهار وثبات العقد تم عد الأزهار العاقدة. وتم حساب النسبة المئوية للعقد كما يلي:

$$\text{النسبة المئوية للعقد} = \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة على الفرع}}{\text{عدد الأزهار الكلية في الفرع}} * 100$$

حسب (Westwood,1988)

**2. النسبة المئوية لتساقط حزيران:**

تمّ عد الثمار المتبقية بعد تساقط حزيران في كل عام ومن ثم تم حساب النسبة المئوية لتساقط حزيران وفق الآتي:

$$\text{النسبة المئوية لتساقط حزيران} = \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة} - \text{عدد الثمار المتبقية بعد تساقط حزيران}}{\text{عدد الأزهار العاقدة}} * 100$$

وعند نضج الثمار تم عد الثمار الموجودة على كل فرع مختار سابقاً وتم حساب معامل الإثمار بالاعتماد على المعادلة التالية.

3. **معامل الإثمار(%)** = $\frac{\text{عدد الثمار المتبقية عند القطاف على كل فرع}}{\text{عدد الأزهار الكلي على الفرع}} * 100$.

**4- النتائج والمناقشة:**

1. **النسبة المئوية للعقد:** وتم وضيحها من خلال الجدول رقم (2)

**الجدول رقم(2): تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم والطحالب البحرية في النسبة المئوية لعقد ثمار صنف التفاح Golden deliciousالمزروع في منطقة كسب باللاذقية**

| المعاملة | النسبة المئوية للعقد | | |
|---|---|---|---|
| | 2021 | 2022 | متوسط العامين |
| T1 الشاهد | 32.18 g | 35.97 g | 34.07 f |
| T2 K | 37.29 e | 41.05 e | 39.17 e |
| T3 B | 40.40 d | 43.42 d | 41.91 c |
| T4 SW | 42.22 c | 45.16 b | 43.69 b |
| T5 *B+K* | 43.02 ab | 44.26 c | 43.64 b |
| T6 *Sw+K* | 34.96 f | 39.34 f | 37.15 e |
| T7 *Sw+B* | 42.71 ab | 44.74 bc | 43.72 b |
| T8 *Sw+B+K* | 43.53 a | 46.15 a | 44.84 a |

**القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية وفق اختبار دانكان متعدد الحدود.**

نلاحظ من الجدول رقم (2) نجد في العام الأول تفوّق المعاملة الثامنة (T8) (43.53)%على بقيّة المعاملات تليها المعاملة الخامسة(T5) (43.02)% ثم السّابعة (T7) (42.71)% وأقل نسبة عقد وجدت في معاملة الشاهد (T1) (32.18)%،أمّا في العام الثاني فقد تفوّقت المعاملة الثامنة (T8) (46.15)% على بقيّة المعاملات تليها المعاملة الرابعة (T4) (45.16)% ثم السابعة (T7) (44.74)%، في متوسط العامين تفوّقت المعاملة الثامنة (T8) حيث بلغت (44.84)%ثم المعاملة السابعة(T7) (43.72)% ثم المعاملة الرابعة(T4) (43.69) % ثم الخامسة(T5) (43.64)% دون وجود فروقات معنوية بين المعاملات الثلاث الأخيرة ،أما أقل قيمة وجدت في معاملة الشاهد (T1) (34.07)%.

إن للبورون له تأثير إيجابي في زيادة عقد الثمار قد يكون السبب في زيادة العقد ناتج عن التأثير الإيجابي للبورون على انبات ونمو أنبوب حبوب اللقاح (Ahmad *et al.*,2013) وهذا يتوافق مع نتائج (Hans *et al.*,1997) والتي أظهرت دور البورون في تحسين انتاجية أشجار التفاح، كما أن Wojcik *et al.* (2003) أشاروا إلى تأثير البورون الإيجابي على زيادة عقد الثمار في الإجاص وذلك إذا تمت إضافته قبل الإزهار الكامل أو بعد الإزهار. كذلك وجد Awasthi *et al.* (1995) أن تطبيق البوتاسيوم قد أعطى أعلى انتاج في التفاح ، بالإضافة إلى أن الرش الورقي بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة نسب العقد في صنف التفاح Anna (Mosa *et al.*,2015)، كذلك أدى تطبيق مستخلص الطحالب البحرية على أشجار التفاح أدى إلى تحسين نسبة العقد (Basak,2008).

**النسبة المئوية لتساقط حزيران:** من خلال الجدول رقم **(3)**

**الجدول رقم (3): تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية في النسبة المئوية لتساقط حزيران لصنف التفاحGolden delicious المزروع في منطقة كسب باللاذقية**

| المعاملة | النسبة المئوية لتساقط حزيران | | |
|---|---|---|---|
| | 2021 | 2022 | متوسط العامين |
| T1 الشاهد | 67.86 h | 55.93 h | 61.89 h |
| T2 K | 59.09 g | 53.85 g | 56.47 g |
| T3 B | 35.00 d | 30.30 e | 32.65 e |
| T4 SW | 26.32 a | 22.86 a | 24.59 a |
| T5 B+K | 29.73 b | 25.93 b | 27.83 b |
| T6 Sw+K | 58.14 f | 39.58 f | 48.85 f |
| T7 Sw+B | 34.15 c | 29.41 d | 31.78 c |
| T8 Sw+B+K | 37.84 e | 26.67 c | 32.26 d |

**القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية وفق اختبار دانكان متعدد الحدود.**

في العام الأول تفوّقت المعاملة الرابعة (T4) (26.32) % بأقل نسبة تساقط تلتها المعاملة الخامسة (T5) (29.73)% واختلفت نسب التساقط بين المعاملات كان أعلاها في المعاملة الأولى وهي معاملة الشاهد (T1) (67.86)%، وكذلك الحال في العام الثاني فقد تفوّقت المعاملة الرابعة (T4)(22.86)% على بقيّة المعاملات تلتها الخامسة وأعلى نسبة تساقط كانت في المعاملة الأولى (الشاهد)حيث بلغت (55.93)%.أما بالنسبة لمتوسط العامين تفوقت المعاملة الرابعة (T4) بأقل نسبة تساقط (24.59)% تلتها المعاملة الخامسة (T5) (27.83)%وأعلى نسبة تساقط كانت في معاملة الشاهد (T1) (61.89)%.

لقد وجد Mosa *et al.* (2015) أنّ الرش الورقي لأشجار التفاح بالبوتاسيوم قد أدى إلى انخفاض في نسب تساقط الثمار، بالإضافة إلى أن تطبيق البورون كان فعالاً في تقليل تساقط الثمار في أشجار صنف التفاح (Anna) مقارنة بالشاهد (shahin *et al.*,2010)، وقد يعود ذلك إلى دور البورون في نقل الأوكسينات الطبيعية أندول استيك أسيد إلى عنق الفاكهة.

**معامل الإثمار:** تم توضيح النتائج من خلال الجدول رقم (4)

تم حساب معامل الاثمار وكانت النتائج كما في الجدول رقم (4).

**الجدول رقم (4): تأثير الرش الورقي بالبورون والبوتاسيوم ومستخلص الطحالب البحرية في معامل الإثمار لصنف التفاح Golden deliciousالمزروع في منطقة كسب باللاذقية**

| المعاملة | معامل الإثمار% | | |
|---|---|---|---|
| | 2021 | 2022 | متوسط العامين |
| T1 الشاهد | 10.34 f | 14.02 g | 12.18 f |
| T2 K | 14.78 e | 16.84 e | 15.81 de |
| T3 B | 17.17 c | 18.75 c | 17.96 c |
| T4 SW | 17.78 b | 17.42 d | 17.60 c |
| T5 B+K | 17.44 bc | 20.49 b | 18.97 b |
| T6 Sw+K | 14.63 e | 15.79 f | 15.21 e |
| T7 Sw+B | 15.63 d | 17.11 de | 16.37 d |
| T8 Sw+B+K | 21.18 a | 23.08 a | 22.13 a |

**القيم المشتركة بحرف أو أكثر ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية وفق اختبار دانكان متعدد الحدود.**

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة حيث نلاحظ تفوّق المعاملة الثامنة على بقيّة المعاملات (T8) فلقد بلغ معامل الإثمار (21.18)%، تلتها المعاملة الرابعة (T4) (17.78)% ثم الخامسة (T5) (17.44)% وأقل قيمة وجدت في المعاملة الأولى (T1)(10.34)% وذلك بالنسبة للعام الأول. في العام الثاني تفوقت أيضا المعاملة الثامنة على بقية المعاملات (23.08)% تلتها المعاملة الخامسة (T5) (20.49)% وأقل قيمة كانت في معاملة الشاهد (14.02)% .أما في متوسط العامين نلاحظ تفوّق المعاملة الثامنة (T8) (22.13)% على بقيّة المعاملات تلتها المعاملة الخامسة (18.97) % تلتها المعاملتان الثالثة والرابعة(T3) (T4) (17.96) % (17.60)% على التوالي وأقل قيمة لمعامل الإثمار كانت في المعاملة الأولى (T1) (12.18)%.

تخضع عملية الإزهار إلى لسيطرة هرمونية ،يجب أن توجد نسبة كافية من السيتوكينينات والجبرلينات من أجل الحصول على براعم زهرية كافية (Mullins *et al.*,2007)، قد يكون زيادة عدد البراعم مرتبط بزيادة تمايز البراعم مما يسمح بعدد أكبر من العناقيد الزهرية (Botelho *et al.*,2006: Jackson *et al.*,2008) تحوي الطحالب البحرية العديد من الهرمونات النباتية وبتراكيز مختلفة وخاصة الأوكسينات والسيتوكينينات وكذلك الببتينات ، أما البورون فيلعب دور كبير في عملية الإزهار والإثمار حيث يزيد من عدد الثمار العاقدة (Nonecke,2003)، ويقوم البورون بزيادة انبات حبوب اللقاح وبالتالي زيادة عقد الثمار. وتوافق هذه النتائج مع نتائج (Wojcik *et al.*,2008) اشار من خلالها الى زيادة عقد ثمار التفاح مع الرش الورقي للبورون.

**الاستنتاجات:**

من خلال هذه الدراسة يمكن استنتاج الأتي:

1- أدى الرش الورقي لأشجار صنف التفاح (Golden delicious) بمزيج من البوتاسيوم والبورون والطحالب البحرية إلى زيادة في نسبة العقد(44.84)% ومعامل الإثمار (22.13)%.

2- ساهم رش أشجار بمستخلص الطحالب البحرية إلى التقليل من النسبة المئوية لتساقط حزيران (24.59)%.

**التوصيات:**

ونقترح من أجل زيادة النسبة المئوية للعقد ومعامل الإثمار بضرورة رش أشجار صنف التفاح Golden delicioius ثلاث مرات خلال العام بمزيج من البوتاسيوم تركيز (0.5)% والبورون تركيز (0.2)% ومستخلص الطحالب البحرية تركيز (0.05).

**المراجع:**


1- زيدان علي، الخضر أحمد، كبيبو عيسى، بو عيسى عبد العزيز، خليل نديم (1992) الخصوبة وتغذية النبات منشورات جامعة تشرين.

2- زهر، بيان; الحلبي، علا.(2010) أطلس أصناف التفاح المنتشرة في سورية ،الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، دمشق، ص 100-143.

1. Ahmad MJ, Gillani SGM and Kiani FA (2013). Response of apple (Malus Domistica Brokh) cultivars grafted on two rootstocks under sub-humid temperate climate of Azad Jammu And Kashmir. Pak. J. Agri. Sci.50(3):379-386.
2. Anjum R .,Kirmani N.A., N.A.,Nageena N.,Sameere s(2008).Quality of apple cv.Red delicious as influenced by K. AJSS.2008,3:227-229.
3. Awasthi, R.P.;Kaith, N.S. and Dev ,G.(1995).Influence of rate and method of potassium application on growth ,Yield ,fruit quality and nutrient status of apple .Journal of Potassium Research,11(3-4):356-364.
4. 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.
5. Bondok, S.K., Y. A.M.Omran and H. Abdel-Hamid.(2010). Enhancing Productivity and Quality of Flame Seedless Grapevine Treated with Seaweed Extract. J. Plant Prod., Mansoura Univ.,1(12):1625-1635.
6. Botelho, R. V.;Pires, E.J.; Terra, M.M.(2006) Bud fertility vines ;physiology and factors involved.Revvista Ambienia Guarapuava Guarapuva,v.2,1.p.129-144.
7. Calvo, P.,L.Nelson and J.W. Kloepper :Agriculture Uses of Plant and Soil. ,(2014),pp.383:3-41.
8. Dell, B. and L.Huang(1997). Phsiological response of plants to low boron. Plant and Soil 193:103-120.
9. Hans.Y. S. H.1997. The guide book of food chemical experiments, Pekin agricultural university press, Pekin 8(4):224-234.
10. ackson,L (2003):Biology of apple and pear. Canbridge university,London,(488)p.
11. Jackson,R.S.(2008).Grapevine structure and function in Wine Science Pincipples and application .3.ed.SanDiego Academic press,2008.p.50-107.

12. Klein,I.(1992). The effect of potassium applied by drip irrigation on growth ,fruit quality and storage of apples on a soil with marginel Mg content. Potash Review Subject $9,5^{th}$ No.1,7 pp.
13. Mooney, P. A., J. Van Staden, 1986. Algae and Cytokinins. Journal of Plant Physiology .,132,pp.1-2.
14. Mosa, W.,A.E.J.,Abd,N.A.,Megeed, E.L.,&Paszt,L.S. Effect of the Foliar Application of Potassium , Calcium, Boron and Humic Acid on vegetative Growth, Fruit Set ,Leaf Mineral, Yield and Fruit Quality of "Anna" Apple Tree. Am .J. Exp. Agric .(2015) 8(4),224-234.
15. Mullins, M. G.;Bouquet, A.;Williams, L.E.(2007): Biology of the grapevine.Cambridge: University Press,2007.239p.
16. Neilsen G. H., Neilsen D.2003. Nutritional Requirements of apple. CABI Publishing, USA,267-302.Ferree DC,Warrington IJ.
17. Nonecke IBL(2003).Vegetable Production .Avi Book Publishers.New York,USA.pp.200-229.
18. Rather G.H., Bansal S. K., Bashir O.,Weida U.:Impact of K Nutrition on fruit yield and physicochemical characterristics of apple cultivar Red delicious .Indian J. Fertil.2019 15:790-797.
19. Roy R, Finck N A, Blair G J and Tandon H L S (2006).Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
20. Shahin M.F. M.,Fawzi. M. I. F. and Kandil. E. A (2010). Influence of foliar Application of some Nutrient (Fertifol Misr) and Gibberellic Acid on Fruit Set, Yield, Fruit Quality and Leaf Composition of Anna Apple TreesGrown in Sandy Soil.J.Ameri.Sci. 6(12): 202-208. ISSN:1545-1003.
21. Westwood NM(1988). Temperate-Zone pomology. Timber Press. 9999 SW- Wilshire Portland, Oregon 97225. 1988;181.
22. Wojcik , P., M. Wojcik and K.Klamkowski.(2008.) Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability.
23. Wojcik P. and M. Wojcik.2003. Effect of boron fertilization on Conferrence pear tree.