مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(9) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (9) 2021

تأثير الرش الورقي ببعض مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نمو وإثمار وإنتاج أشجار التفاح صنف (Golden delicious)

د. علي خليل ديب*

د. رشيد خربوتلي**

هاديه إبراهيم***

(تاريخ الإيداع 9 /8 /2021 . قُبِل للنشر في 21 /10 /2021)

□ ملخّص □

نفذ البحث في محافظة طرطوس خلال موسمي النمو 2019–2020م، على أشجار التفاح Golden delicious بعمر 16 عاماً، والمطعمة على الأصل Malus domistica، ومزروعة وفق المسافات 5×5م، وذلك باستخدام الرش الورقي للأشجار المدروسة باستخدام مستخلصات الطحالب البحرية صلبة (إلجا600) بتراكيز(6–4–2غ/ل)، وسائلة (إنكوسيويد) بتراكيز (2–4–6مل/ل) ومستخلص العرق سوس بتراكيز (8–4–2 مل/ل)، إلى جانب التسميد الأرضي الأساسي، وكانت النتائج التالية: حسنت معاملات الرش الورقي من صفات النمو الخضري و العقد والإزهار والإنتاج ونسبة الكلوروفيل في الأوراق للأشجار المدروسة بشكل عام وتفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس 8 مل/ل معنوياً على باقي المعاملات من حيث ارتفاع الأشجار (3.82م)، ومن حيث حجم التاج حيث سجلت (32.62م^3)، ومن حيث الزيادة في محيط الساق سجلت (2.62 م) وبالنسبة لطول الطرود تفوقت معاملة العرق سوس 2مل/ل وسجلت (35.7سم)، أما بالنسبة لمساحة المسطح الورقي فقد تفوق مستخلص الطحالب البحرية الإنكوسيويد على باقي المعاملات المدروسة، حيث سجلت المعاملة بتركيز 2مل/ل أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي (37سم^2)، كما تفوقت المعاملة إلجا600 تركيز 6 مل/ل من حيث نسبة العقد للأشجار المدروسة على باقي المعاملات وسجلت (42.83%)، ونسبة التساقط تفوقت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد على باقي المعاملات دون وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة وسجلت (7.73-8.05-8.13)%، و بالنسبة لمعامل الإثمار سجلت المعاملة بتركيز 6 مل/ل (22.79%)، أما بالنسبة للإنتاج تفوقت المعاملة بتركيز 4 مل/ل على باقي المعاملات وسجلت (120كغ/شجرة)، وبالنسبة للكلوروفيل تفوقت المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 8 مل/ل على باقي المعاملات بنسبة الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل b(4.393-2.831%)، اما بالنسبة لكلوروفيل a تفوقت المعاملة إنكوسيويد تركيز 2مل/ل على باقي المعاملات بنسبة (1.958%).

الكلمات المفتاحية: طحالب بحرية، مستخلص العرق سوس، Golden delicious، النمو، إنتاج، الرش الورقي.

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

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

*** طالبة دكتوراه – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(9) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (9) 2021

Effect of spraying on leaves by marine algae and Licorice extracts on the growth, fruiting and production in apple trees Golden delicious cultivar

Dr. Ali dib*
Dr. Rashid Kharbotli**
Hadia ibrahim***

(Received 9 /8 / 2021 . Accepted 21 / 10 / 2021)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in Tartous Governorate during the two growing seasons 2019-2020 AD, on apple trees of the golden delicious variety at the age of 16 years, using foliar spraying of the studied trees using solid and liquid seaweed extracts atconcentrations (6-4-2 ml/l), and licorice extract at concentrations (2-4-8 ml/l), along with basic ground fertilization , and the results were the following:The foliar spray treatments improved the vegetative growth characteristics of the studied trees , in general, and the treatment with licorice extract was significantly superior to the rest of the treatments in terms of the following characteristics: the licorice extract 8ml/l treatment preceded in terms of,tree height : (3.82 m) compared with the control standard (3.1 m), the size of the crown: (32.62 m3) compared to the control standard (29.95 m3), the increase of leg circumference: (2.62 m) compared to the control standard (1.45 m), the length of the parcels: the licorice extract 2 ml/l treatment excelled and scored (35.7 m) compared to the control standard (23.43 m), The foliar spray treatments improved the characteristics of nodes, flowering, production and the percentage of chlorophyll in the leaves of the studied trees in general.Treatment with solid marine algae extract was significantly superior to the rest of the treatments in terms of the following characteristics:the Swb3 treatment outperformed in terms of: knots percentage: (42.83%) compared to the control satndard (31.07%), precipitation percentage solid seaweed extracts treatment war superior to other treatments without significant differences between the used concentrations respectively recorded 8.13 - 8.05 - 7.73 compared to the control standard (15.37%), fruiting coefficient: the solid seaweed extracts 6 ml/l treatment was (22.79%) compared to the control standard (12.04%). production: solid seaweed extracts 4 ml/l treatment was superior to the rest of the treatments and recorded (120 kg/tree) compared to In the control standard (95.6 kg/tree), chlorophyll: licorice extract 8 ml/l treatment outperformed the rest of the treatments by chlorophyll total percentage and b (2.831-4.393%) compared to the control standard (0.833-1.893%), respectively. As for chlorophyll solid seaweed extracts 2ml/l treatment was superior to the rest of the treatments with (1.958%) compared to the control standard (1.053%).

Key World: sea weed, Licorice extracts, Golden delicious, growth, production.spraying on leaves.

* Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Master Student, , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد التفاح Malus domestica من أشجار فاكهة المنطقة المعتدلة، ويعتقد أن الموطن الأصلي للتفاح هو آسيا في المنطقة الواقعة بين البحر الأسود وبحر قزوين، ومنها انتشر إلى العالم وخاصة أوربا (Ball.S; 2005).

إن تكيف أشجار التفاح لظروف بيئية واسعة ساعد في انتشار زراعتها بين خطوط العرض

(25 – 65 درجة شمال خط الاستواء)، إضافة لتنوع شكل ولون وطعم الثمار وتحملها للشحن والتخزين (يوسف، 2002).

تبرز الأهمية الاقتصادية لثمارالتفاح على مستوى العالم لغناها بالعناصر الغذائية المتنوعة، حيث يحتوي كل 100غ تفاح طازج على 84.5% ماء، 0.4 غ بروتين، 0.6غ دهون، 13غ كربوهيدرات، 90 ملغ كاروتين، 7–30 ملغ فيتامين C، 6 ملغ كالسيوم، 10 ملغ فوسفور، 5 ملغ حديد (الدوري والراوي، 2000).

وبحسب (المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2017) كانت المساحة المزروعة لأشجار التفاح في سوريا 52130 هكتار، وبلغ الإنتاج 308985 طن منها 23423 طن في محافظة طرطوس، و31306 طن في محافظة اللاذقية حيث احتلت المرتبة الثالثة بعد الزيتون والحمضيات من حيث الإنتاج، والمرتبة الرابعة من حيث المساحة المزروعة في سوريا بعد كل من الزيتون واللوز والفستق الحلبي.

أظهرت الدراسات أن ثمار التفاح خالية العيوب وذات قيمة تسويقية عالية كانت ناتجة من الأشجار المزروعة عضوياً (Roussos & Gasparatos.,2009)،

حيث برزت أهمية الزراعة العضوية ومكانتها في جميع انحاء العالم بسبب المخاوف البيئية والاقتصادية والاجتماعية، فاستخدام المخصبات العضوية كنظام بديل ساعد على حل تلوث البيئة والاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية المتزايدة الأسعار (Araujo *et al.*, 2008).

تستخدم مستخلصات الطحالب البحرية كأسمدة عضوية، وهي موارد متجددة هامة تعيش في البحار والمياه المالحة والبحيرات في جميع أنحاء العالم، وتستخدم في مجال الزراعة على شكل سائل (رش ورقي) أو على شكل مسحوق حبيبي (Mohanty *et al*.,2013).

حيث تحتوي على نسبة عالية من الفيتامينات الأساسية والعناصر النادرة والبروتينات والدهون والسكريات والأنزيمات، فهي تشكل مصدر هام للسماد العضوي (Sharma.s *et al*;2016).

بين (Soppelsa.S *et al*;2018) عند معاملة أشجار التفاح صنف جوناثان بعشر معاملات مختلفة منها (مستخلصات الطحالب البحرية كبرى والصغرى– الأحماض الدبالية– بروتينات – منتج تجاري يحوي بورون وأحماض آمينية وزنك وفيتامينات ومجموعة هيدروزات– برسيم.....)، تفوق مستخلص الطحالب البحرية على باقي المعاملات في تحفيز نمو الأشجار، وزيادة نسبة المسطح الورقي بنسبة 20%مقارن بالشاهد، وزيادة معدل الكلوروفيل وكفاءة التمثيل الضوئي،

ولاحظ (ديوب وآخرون، 2012) استجابة أشجار التفاح صنف Golden delicious للأسمدة العضوية الذوابة فزاد معدل النمو الخضري والمسطح الورقي ونسبة العقد ومعدل الإثمار معنوياً مقارنة بالشاهد

كما يستخدم مستخلص العرق سوس ومسحوقه كمصدر للجبرلين الطبيعي (GA3) فهو يشابهه في تأثيره الفسيولوجي عند رشه على النبات (العبدلي ،2002م، المرسومي،1999م).

أدى رش مستخلص العرق سوس بتركيز (4 غ/ل) أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الزهري، إذ أعطى أعلى معدل لعدد الأزهار والبتلات وقطر الزهرة وقطر الساق الزهري والوزن الجاف للإزهار مقارنة بالشاهد، ويعود السبب أن الرش بمستخلص العرق سوس حسن من صفات النمو الخضري التي تؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تصنيع الكربوهيدرات المنتقلة إلى الأجزاء الخازنة (الأزهار) مما يؤدي إلى تحسين مواصفاته وذلك بتحسين نسبة الإزهار فضلاً عن احتواء المستخلص على حامض الميفالونيك البادئ في البناء الحيوي للجبرلين وبذلك يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس على زيادة نمو النبات وتحسين الصفات الزهرية (الدروش،1976).

يحتوي مستخلص العرق سوس على مركبات تربينية تحفز نشوء البراعم الزهرية.(Naami *et al*.,1980)

عند معاملة نبات الفريزيا بمستخلص العرق سوس تركيز (2.5غ/ل) أدى إلى زيادة المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (الربيعي وعلوان،2003)

أهمية البحث وأهدافه

للتفاح لها أهمية اقتصادية كبيرة ولاسيما في البلدان ذات الإنتاجية العالية إذ يشكل موردا مهما في الدول المصدرة لما تتصف به الثمار من قابلية نقل وتخزين لمدة طويلة كما إن ثماره غنية بمادة البكتين وتحتوي على الكثير من الفيتامينات والبروتين والكاربوهيدرات، ويعد التسميد بالأسمدة العضوية Organic fertilizers المختلفة بمنتهى الأهمية بالنسبة لبساتين التفاح فإلى جانب فائدتها الغذائية حيث تمد التربة وبالتالي نباتات الفاكهة بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية لهذه النباتات إلى جانب ذلك لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية فعملية التسميد من بين أهم العمليات التي تساهم في نمو شتلات وأشجار الفاكهة ومنها التفاح بصورة جيدة ودخولها في مرحلة الإثمار مبكرا، ولذلك تبرز الأهداف التالية:

- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في النمو الخضري والثمري لأشجار التفاح الصنف Golden delicious.
- دراسة تأثير التسميد بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في محتوى الأوراق من الكلوروفيل لأشجار التفاح الصنف Golden delicious.
- مقارنة استجابة الصنف Golden delicious لمعدلات التسميد المستخدمة.
- تحديد المستخلص المناسب لمزارعي التفاح، ذو التركيز الأمثل

مواد البحث وطرائقه:

1. موقع البحث :

تم تنفيذ البحث في قرية بجنة الجرد التابعة لمنطقة الدريكيش في محافظة طرطوس، والتي تبعد 38 كيلومتر شرق المدينة تقريباً، وترتفع 1000 م عن سطح البحر ومعدل الهطول المطري السنوي 1136 مم، وذلك في بستان مساحته 13 دنم، يضم 500 شجرة تفاح تقريباً.

2. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع البحث:

تم أخذ 6 عينات تربة من ثلاث مواقع مختلفة في بستان التجربة ومن عمقين مختلفين (0–30، 30–60 سم) وتحليلها في مخبر أبحاث بيت كمونة في طرطوس، وقد تبين أن التربة طينية لومية ضعيفة القلوية فقيرة بالكلس متوسطة المحتوى بالمادة العضوية متوسطة الى فقيرة بالازوت والفوسفور والبوتاسيوم

جدول (1) نتائج تحليل تربة موقع الدراسة قبل البحث

البيانات / العمق	pH	EC أقل من4	كربونات الكالسيوم % من10–50	كلس فعال % من 6–12	المادة العضوية % من	بوتاس ppm من240–320	فوسفور ppm من6–12	آزوت% من0.15–0.20	التحليل الميكانيكي		
									رمل %	سلت %	طين %
0–30سم	7.21	1.3	4.45	1.50	2.25	222.9	11,82	0.11	46	14	40
30–60 سم	7.3	1.15	4.4	1,66	1.86	112.8	8,79	0.09	40	25	35

3. المادة النباتية :

نفذ البحث في بستان مساحته 13 دونم يحتوي على أصناف تفاح بعمر 16عاماً مرباة بطريقة التربية الكأسية مطعمة على الأصل البذري للصنف.*Malus domestica* Borkh ومزروعة وفق مسافات زراعة 5 x5 م حيث يحتوى على500 شجرة تفاح تقريباً.

4. الأصناف والأصل:

الصنف Golden delicious:

صنف أمريكي ، وجد في ولاية فرجينيا، ناتج عن الانتخاب البذري، ويعتقد أنه ناتج عن التهجين بين الصنفين *Golden Reinette* × *Grimes Golden* . أدخل إلى السوق الأمريكية عام 1912.الأشجار قوية النمو، كبيرة الحجم، يتركز الحمل بشكل رئيس على الدوابر الثمرية. الثمار كبيرة الحجم تزن بالمتوسط 178.8غ، شكلها كروي مخروطي، ، لون القشرة أصفر ذهبي، وتظهر عليها نقاط عديدة صغيرة بارزة خاصة بالقرب من العنق. لب الثمرة طعمه حلو حامض (مزهر و الحلبي، 2010). يستحسن زراعة هذا الصنف على ارتفاعات تتراوح بين 800–1200 م عن سطح البحر، ينضج بين أول أيلول وحتى منتصف تشرين الأول (حويجم وجراد، 1998).

الأصل المستخدم:

الأصل البذري للنوع *Malus domestica* Borkh. يتميز بقوة النمو الكبيرة التي يعطيها للصنف المطعم عليه وبإطالة عمر الشجرة، وبتكوين مجموع جذري قوي وعميق، وبمقاومة جيدة للصقيع والجفاف، وتأقلمه مع مختلف أنواع الترب، وارتفاع نسبة إنبات بذوره (السحار و كردوش،1991).

5. المواد المستخدمة في البحث

تم استخدام ثلاثة مستخلصات وهي كالتالي:

1- مستخلص الطحالب البحرية السائل (إنكوسيويد) :

يتركب من طحالب بحرية وأحماض آمينية (سبارتك -غلوتاميك أسيد - غلايسين- برولين- أرجينين- سيستين- فينيل آلانين- لايسين- هيستيدين- ميثيونين- سيرين- فالين- التريونين- تريبتوفان)،17%مادة عضوية و آثار من الآزوت والفوسفور يستخدم رشاً Zn-Mg-Mn-B-Ca-S-Fe-Cu بتركيز 2-4-6 مل/ل

2- مستخلص الطحالب البحرية الصلبة (ألجا600):

يتركب من الطحالب البحرية التالية:

Sargassum- Ascophyllum- Nodesum- Lami

و31%مادة عضوية +0.6% آزوت+ 5% فوسفور P2O5

+ 1% بوتاسيوم K2O

وآثار عناصر صغرى واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز: 2-4-6 غ/ل

3- مستخلص العرق سوس حسب (المرسومي،1999): توزن الكمية المطلوبة (2-4-8) غ من مسحوق جذر العرق سوس وتتم إضافة ليتر واحد ماء مقطر بدرجة 40°م إلى كل واحد منها ويغلق الوعاء ويوضع في حاضنة على درجة حرارة 30°م لمدة 24ساعة ثم يرشح بطبقتين من قماش الموسلين ليتم الحصول على التراكيز المطلوبة واستخدم رشاً بثلاثة تراكيز: 2-4-8 غ/ل

6. معاملات التجربة :

1) معاملة الشاهد وهي الأشجار المسمدة تسميد أرضي أساسي فقط.
2) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 2مل/ل
3) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 4 مل/ل
4) الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6 مل/ل
5) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 2غ/ل
6) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 4 غ/ل
7) الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 6 غ/ل
8) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 2 مل/ل
9) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 4مل/ل

10) الرش الورقي بمستخلص العرق سوس تركيز 8مل/ل

عدد الأشجار المستخدمة في البحث :10 معاملات × 3 مكررات لكل معاملة بمعدل شجرة واحدة للمكرر الواحد = 30 شجرة.

مواعيد الرش:

- بعد تفتح البراعم وقبل الإزهار
- بعد عقد الثمار
- بعد شهر من عقد الثمار

تم توحيد عمليات الخدمة المقدمة للأشجار من ري وتسميد وتقليم ومكافحة .

7. المؤشرات المدروسة

تمت دراسة تأثير المعاملات على الظواهر الفينولوجية:

1-النمو الخضري :

- نسبة الزيادة في محيط الساق: بقياس معدل نمو محيط جذع الأشجار المختارة على ارتفاع 30 سم من سطح التربة بحساب الفرق بين بداية التجربة ونهايتها.
- الارتفاع: ارتفاع الأشجار من منطقة التطعيم وحتى قمة التاج بال م
- حجم التاج: من خلال قياس قطر مسقط الشجرة وارتفاع التاج في موعدين بداية التجربة ونهايتها وفق المعادلة التالية: $V=(r^2 \times h) /2\times \pi$(حجم التاج بـ م^3). حسب (ديب،1993)

r: نصف متوسط مجموع قطري التاج (م)، h : ارتفاع التاج (م)

- طول الطرود الخضرية: تجرى القياسات على 10 طرود من كامل الشجرة من أربعة اتجاهات والوسط.
- قياس المسطح الورقي للورقة: بأخذ 50 ورقة من كل مكرر من منتصف طرود النموات الخضرية الموجودة على المحيط الخارجي لتاج الشجرة والقياس بواسطة القانون التالي (صهيوني وآخرون، 2003) :S=A/B*100

حيث Sمساحة الورقة بالسم^2، Aوزن مسقط الورقة، Bوزن المربع الورقي.

2-العقد ومعامل الإثمار وتساقط حزيران:

تم تحديد أربعة فروع نصف هيكلية أجريت عليها القراءات التالية:

النسبة المئوية للعقد: من خلال المعادلة التالية:

$$\%\ \text{للعقد} = \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

معامل الإثمار: باعتماد المعادلة التالية:

$$\%\ \text{لمعامل} \times \frac{\text{عدد الثمار الباقية عند}}{}$$

الإثمار = القطاف / عدد الأزهار الكلية × 100

تساقط حزيران: باستخدام المعادلة التالية:

% تساقط حزيران = عدد الثمار المتساقطة حتى نهاية حزيران / عدد الأزهار الكلية × 100

3-الإنتاج الثمري: وذلك بوزن كمية الإنتاج لكل شجرة عند القطاف كغ/شجرة

4-تقدير الكلوروفيل الكلي ملغ/غ: باستخدام باستخدام جهاز Colonmeter وحساب كلوروفيل aوb باستخدام المعادلتين

كلوروفيل a:1.07 * OD عند663- 0.094* ODعند644 مغ/غ.

كلوروفيل b:1.7* OD عند644- 0.28* عند 663 مغ/غ. حيث ODعند663 تمثل الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول 663 ميليميكرون نقلاً عن صهيوني وآخرون،2003)

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بالطريقةالقطاعات الكاملة العشوائية، التجربة عاملية (صنف-تركيز-مستخلص)، كما تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج (Genstat V. 12) لمعرفة تأثير كل من العوامل المطبقة في التجربة في المؤشرات المدروسة، وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% للمقارنة بين القيم في القراءات الحقلية و1% للتحاليل المخبرية.

النتائج والمناقشة

أولاً- تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في ظواهر النمو الخضري

يبين الجدول (2) تفوق الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد تركيز 6مل/ل على باقي التراكيز في نسبة الزيادة في محيط الساق وحجم التاج وسجلت المعاملة (1.807 سم- 25.38 م^3) على التوالي، في حيت تفوقت المعاملة بالتركيز 4مل/ل من حيث ارتفاع الشجرة وسجلت(3.45م) ، كذلك عند الرش الورقي بمستخلص الألجا600 تركيز 6 مل/ل تفوقت على باقي التراكيز في نسبة الزيادة في محيط الساق وارتفاع الشجرة وحجم التاج وسجلت (2.18سم – 3.68 م – 25.87م^3) على التوالي، وهذا يتوافق مع (Spinelli *et al.*,2009) الذي بين تفوق معاملة الرش بمستخلص طحالب Agrosine بتركيز20مل/ل في ارتفاع النبات والسبب في زيادة النمو الخضري هو محتوى المستخلص من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وامتلاكه اكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل الأوكسينات والسيتوكينينات والفيتامينات والأحماض العضوية والآمينية كما أن المواد المشابهة للأوكسينات والسايتوكينينات تزداد في النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب وتكسبها خاصية مانع الأكسدة، أما بالنسبة للرش بمستخلص العرق سوس تفوقت المعاملة بالتركيز 8مل/ل على باقي التراكيز والمعاملات من حيث ارتفاع الأشجار (3.82م) مقارنة مع الشاهد (3.1م)، ومن حيث حجم التاج حيث سجلت (32.62م^3) مقارنة مع الشاهد (29.95م^3)، ومن حيث الزيادة في محيط الساق سجلت

(2.62 م) مقارنة مع الشاهد (1.45م)وهذا ما أكده (محمد و اليونس، 1991م) أن الجبرلينات (المادة الفعالة في مستخلص العرق سوس) من الهرمونات الهامة التي تستعمل في تحفيز نمو النبات ومن أهم تاثيراتها الفسيولوجية هي استطالة الخلايا على اعتبار أن مستخلص العرق سوس ومسحوقه مصدر للجبرلين الطبيعي (GA3) فهو يشابهه في تأثيره الفسيولوجي عند رشه على النبات (العبدلي ،2002م، المرسومي،1999م).

جدول (2) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في الارتفاع ونسبة الزيادة في محيط الساق وحجم التاج لأشجار التفاح Golden delicious المدروسة لمتوسط عامي (2020–2021 م)

الصفة / المعاملات	الزيادة في محيط الساق سم	الارتفاع م	حجم التاج $م^3$
الشاهد	1.45g	3.1f	22.72g
إنكوسيويد 2مل/ل	1.67f	3.363e	24.78e
إنكوسيويد 4مل/ل	1.79e	3.457d	25.31d
إنكوسيويد 6مل/ل	1.807e	3.377e	25.38d
إلجا600 2غ/ل	1.97d	3.383e	23.7f
إلجا600 4غ/ل	2.03d	3.65c	23.51f
إلجا600 غ/ل	2.18c	3.68bc	25.87c
عرق سوس 2مل/ل	2.21c	3.73b	26.07c
عرق سوس 4مل/ل	2,49b	3.797a	31.14b
عرق سوس 8مل/ل	2.62a	3.82a	32.62a
LSD 5%	0.66	0.055	0.221

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

كما يبين الجدول (3) عند الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد 6مل/ل تفوقت على باقي التراكيز من حيث طول الطرود وسجلت (30.16سم)، في حال تفوقت المعاملة بالتركيز 2مل/ل على باقي التراكيز والمعاملات بالنسبة لمساحة المسطح الورقي وسجلت (37سم^2) حيث تؤدي مستخلصات الطحالب دور هام في تحفيز بناء البروتينات وتشترك في تحفيز نضج البلاستيدات وتأخير شيخوخة الأوراق إذ لوحظ أن إضافتها إلى موقع واحد على النبات كالأوراق فسوف يجعل من هذا العضو النباتي المعامل مكاناً فعالاً لإنتاج الأحماض الآمينية التي تنتقل إليه من المواقع المحيطة (George *et al*.,2008)، أما بالنسبة للإنتاج فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 4 مل/ل على باقي التركيز وسجلت (112كغ/ شجرة). وفي حال الرش الورقي بمستخلص الألجا600 فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 6مل/ل على باقي التراكيز بالنسبة لطول الطرود وسجلت(28.13سم)، بينما تفوقت المعاملة بالتركيز 2مل/ل على باقي التراكيز بمساحة المسطح الورقي وسجلت (33.56سم^2)، امل من حيث الإنتاج فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 4مل/ل على باقي التراكيز المستخدمة وسجلت (120 كغ/شجرة)، وهذا يتوافق مع (Chouliarus *et al*.,2009) بأن الرش الورقي للأشجار بخليط من مستخلص الأعشاب البحرية والآزوت والبورون أدى إلى تحسين النمو الخضري للأشجار والحالة الغذائية العامة والإنتاج والصفات الكيميائية للثمار.

أما عند الرش الورقي باستخدام مستخلص العرق سوس فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 2مل/ل على باقي التراكيز والمعاملات المستخدمة بالنسبة لطول الطرود وسجلت (35.7م) مقارنة مع الشاهد (23.43م) والإنتاج حيث سجلت (103.2 كغ/شجرة) ، حيث أظهر مستخلص العرق سوس أعلى معدل لطول الأفرع (ترويرسترانج) وبلغ (4.22

سم) عند المعاملة بالتركيز (6 سم^3 /ل) والذي تفوق معنوياً على معاملة الشاهد والتي أعطت معدلاً قدره(2.3 سم) وعلى باقي المعاملات وقد يعود السبب في هذا الزيادة المعنوية والتي ازدادت بزيادة تركيز مستخلص العرق سوس بسبب سلوكه المشابع للجبرلينات (العجيلي،2005 م،المرسومي 1999 م)، وبالنسبة لمساحة سطح الورقة فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 4مل/ل على باقي التراكيز وسجلت (32.8 سم^2)، وهذا يتوافق مع (المرسومي،1999.، الصحاف والمرسومي،2001) سبب استخدام مستخلص العرق سوس زيادة في تحفيز النمو الخضري للنبات عن طريق تشجيعه للبراعم الساكنة نتيجة دوره المشابه للجبرلين في التخليق الحيوي حيث يحوي المستخلص مركبات تربينية تسلك سلوك الجبرلين في تأثيره في زيادة النمو الخضري وزيادة استطالة وانقسام الخلايا نتيجة تأثيره على الأنزيمات الخاصة بتحويل المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة يستغلها النبات في بناء المواد البروتينية الجديدة اللازمة لنموه ومن ثم أعطى نموات خضرية كبيرة بسبب زيادة المساحة الورقية للنبات وربما تمكنت خلايا النبات من امتصاص جزء من سكريات المستخلص والاستفادة من فعاليتها الحيوية كما يحتوي مستخلص جذور نبات العرق سوس على مركبات منظمة ومحفزة للنمو ومركبات سكرية تمتص من قبل الأوراق أثناء الرش تزداد فعاليتها وتؤثر إيجاباً بالنبات.

جدول(3) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في طول الطرود ومساحة المسطح الورقي وإنتاج لأشجار التفاح Golden delicious لمتوسط عامي (2020-2021 م)

الصفة / المعاملات	طول الطرود سم	مساحة المسطح الورقي سم^2	الإنتاج كغ/شجرة
الشاهد	23.43f	28.83e	95.6i
إنكوسيويد 2مل/ل	29.05d	37a	99.8gh
إنكوسيويد 4مل/ل	28.66d	36a	112c
إنكوسيويد 6مل/ل	30.16c	35.35ab	104.2e
إلجا600 2غ/ل	25.63e	33.56bc	117.8b
إلجا600 4غ/ل	25.6e	33.37bc	120a
إلجا600 6غ/ل	28.13d	33.15c	110.9d
عرق سوس 2مل/ل	35.7a	30.63de	103.2f
عرق سوس 4مل/ل	34.53b	32.8c	100.5g
عرق سوس 8مل/ل	35.55ab	31.62cd	99.2h
LSD 5%	1.033	1.947	0.784

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

ثانياً- تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة العقد والتساقط ومعامل الإثمار

حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس عقد وإثمارأشجار التفاح المدروسة وقللت تساقط الثمار حيث يبين الجدول (4) عند الرش بمستخلص العرق سوس تفوق المعاملة بالتركيز 8مل/ل على باقي التراكيز من حيث نسبة العقد والتساقط ومعامل الإثمار وسجلت (40.96%- 9.2%- 19.38%) على التوالي وهذا يتوافق مع (الدروش،1976) حيث أدى رش مستخلص العرق سوس بتركيز (4 غ/ل) أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الزهري، إذ أعطى أعلى معدل لعدد الأزهار والبتلات وقطر الزهرة وقطر الساق الزهري والوزن الجاف للإزهار مقارنة بالشاهد، ويعود السبب أن الرش بمستخلص العرق سوس حسن من صفات النمو الخضري التي تؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تصنيع الكربوهيدرات المنتقلة إلى الأجزاء الخازنة (الأزهار) مما يؤدي إلى تحسين مواصفاته وذلك بتحسين نسبة الإزهار فضلاً عن احتواء المستخلص على حامض الميفالونيك البادئ في البناء الحيوي للجبرلين وبذلك يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس على زيادة نمو النبات وتحسين الصفات الزهرية .

وعند الرش الورقي بمستخلص الإنكوسيويد فقد تفوقت المعاملة بتركيز 6مل/ل على باقي التراكيز من حيث نسبة العقد ونسبة التساقط ومعامل الإثمار حيث سجلت (39.17%- 9.13%- 20.16%) على التوالي.

أما عند الرش بمستخلص الألجا600 فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 6مل/لعلى باقي التراكيز والمعاملات من حيث نسبة العقد للأشجار المدروسة على باقي المعاملات وسجلت (42.83%) مقارنة بالشاهد (31.07%)، ونسبة التساقط دون وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة وسجلت (7.73-8.05-8.13)% على التوالي مقارنة مع الشاهد (15.37%)، وكذلك بالنسبة لمعامل الإثمار سجلت المعاملة بالتركيز 8 مل/ل (22.79%) متفوقة بذلك على الشاهد (12.04%)وهذا ما أكده (ديب وآخرون،2017)عند رش أشجار التفاح جولدن Golden delicious بعمر 24 سنة ومطعمة على الأصل Malus domestica بثلاثة أنواع من مستخلصات الطحالب البحرية (aمستخلص صلب- b مستخلص الألغا الصلب- c مستخلص سيفورس سائل) وبثلاثة تراكيز (0.25-0.5-0.75 غ/ل) أثرت إيجاباً في مواصفات النمو الخضري ونسبة العقد وإنتاج الأشجار، ان التركيز الأعلى من المستخلص ألغا أدى إلى زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار ومعامل الإثمار وخفض نسبة تساقط حزيران وحققت أعلى إنتاج، ذلك أن المعاملة بمستخلص الطحالب يحتوي عناصر غذائية أساسية كالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والفيتامينات والأحماض الآمينية والعضوية التي لها مدى واسع في تاثيرها في النشاطات الحيوية في النبات (Osman et al.,2010)

جدول (4) تأثير الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة العقد والتساقط ومعامل إثمار أشجار التفاح Golden delicious لمتوسط عامي (2020-2021 م)

الصفة / المعاملات	العقد%	التساقط%	معامل الإثمار
الشاهد	31.07f	15.37a	12.04h
إنكوسيويد 2مل/ل	34.91e	10.59b	19.16e
إنكوسيويد 4مل/ل	36d	9.303c	19.67d
إنكوسيويد 6مل/ل	37d	9.133c	20.16c
إلجا600 2غ/ل	39.17c	8.13d	21.32b
إلجا600 4غ/ل	39.17c	8.05d	21.51b
إلجا600 6غ/ل	42.83a	7.73d	22.79a
عرق سوس 2مل/ل	39c	10.47b	17.23g
عرق سوس 4مل/ل	40.75b	9.307c	18.42f
عرق سوس 8مل/ل	40.96b	9.293c	19.38de
LSD 5%	1.18	0.523	0.292

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

ثالثاً- تأثير إضافة مستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في نسبة الكلوروفيل في الأوراق

حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس من نسبة الكلوروفيل في أوراق أشجار التفاح المدروسة مقارنة بالشاهد كما هو مبين في الجدول (5)، عند الرش بمستخلص الإنكوسيويد 6مل/ل تفوق على باقي التراكيز من حيث محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي و a و b حيث سجلت (2.84-1.8- 1.04 مغ/غ)، كذلك عند الرش بمستخلص إلجا600 تفوقت المعاملة بالتركيز 2مل/ل على باقي التراكيز بمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل a وسجلت (3.41- 1.95 مع/غ) على التوالي في حين تفوقت المعاملة بالتركيز 6مل/ل على باقي التراكيز من حيث محتوى الأوراق من كلوروفيل b وسجلت (1.82 مغ/غ)، وهذا يتوافق مع (Whapham *et al*.,1993،Schwab&Raab.,2004) الذين بينوا احتواء مستخلص الأعشاب البحرية على كميات مرتفعة من منظمات النمو (Cytokinins,Auxins) التي لها دور في زيادة الكلوروفيل في أوراق النبات.

أما عند الرش بمستخلص العرق سوس فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 8 مل/ل على باقي التراكيز والمعاملات بنسبة الكلوروفيل الكلي و b(2.831-4.393%) مقارنة بالشاهد (0.833-1.893%) على التوالي، اما بالنسبة لكلوروفيل a تفوقت المعاملة بالتركيز 2مل/ل على باقي المعاملات بنسبة (1.958%) مقارنة بالشاهد (1.053%).، وهذا يتوافق مع (Taiz & Zeiger .,2006) اللذان بينا أن الرش بمستخلص العرق سوس يسبب زيادة نسبة الكلوروفيل في الأوراق بسبب احتوائه على العناصر المعدنية التي تساهم في بناء الكلوروفيل (Fe,N,Zn,Mg,Cu)

جدول (5) تأثير الرش الورقي بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل a و b لأشجار الصنف Golden delicious لمتوسط عامي (2020-2021 م)

الصفة / المعاملات	كلوروفيل كلي مغ/غ	كلوروفيل a مع/غ	كلوروفيلb مع/غ
الشاهد	1.893i	1.053g	0.833h
إنكوسيويد 2مل/ل	2.022h	1.12f	0.902g
إنكوسيويد 4مل/ل	2.452g	1.5d	0.949g
إنكوسيويد 6مل/ل	2.843e	1.801b	1.041f
إلجا600 غ/ل	3.416c	1.958a	1.457e
إلجا600 4غ/ل	2.653f	1.584c	1.073f
إلجا600 غ/ل	3.290d	1.414e	1.823d
عرق سوس 2مل/ل	3.283d	1.41e	1.899c
عرق سوس 4مل/ل	4.14b	1.49d	2.679b
عرق سوس 8مل/ل	4.393a	1.58c	2.831a
LSD 5%	0.078	0.0512	0.064

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد دليل وجود فروق معنوية

الأستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

بعداستعراض نتائج هذه الدراسة نستنتج مايلي:

- حسنت معاملات الرش بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس من مواصفات النمو الخضري والعقد والإثمار لأشجار التفاح المدروسة كما قللت من نسبة تساقط الثمار وحسنت الإنتاج ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل
- أدت المعاملة بمستخلص العرق سوس تركيز 8 مل/ل لى زيادة واضحة في ارتفاع الأشجار المدروسة وحجم التاج ونسبة الزيادة في محيط الساق وطول الطرود ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي و b
- أثرت المعاملة بمستخلص الإنكوسيويد 2 مل/ل إيجاباً في زيادة مساحة المسطح الورقي للأشجار الصنف Golden delicious.
- زادت المعاملة بمستخلص ألجا600 6 مل/ل من نسبة العقد ومعامل الإثمار الصنف Golden delicious.
- قللت المعاملة بمستخلص الألجا 600 من نسبة تساقط ثمار الأشجار المدروسة
- حسنت المعاملة بمستخلص ألجا600 4مل/ل من إنتاج الأشجار المدروسة

التوصيات :

- توفير التغذية العضوية المناسبة لأشجار التفاح برشها ورقياً بمستخلصات الطحالب البحرية والعرق سوس لتلبية الاحتياجات الغذائية للشجرة والحصول على منتج نظيف وذو جودة عالية وتحسين الإنتاج

- في الظروف المماثلة للبيئة المدروسة ينصح بالرش الورقي أشجار التفاح المزروعة بمستخلص الطحالب البحرية الصلبة (ألجا600) تركيز 2غ/ل لتحسين نسبة العقد والحصول على إنتاجية عالية.

المراجع:

1. الدروش، عامر خلف.1976. *دراسة تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسية للمادة الخام والمستخلص الجاف للعرق سوس في العراق.* رسالة ماجستير، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.

2. الدوري علي حسين عبدالله، عادل ، خضر سعيد الراوي.2000. إنتاج فاكهة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والتشر جامعة الموصل، العراق.

3. الربيعي، نوال محمود،علوان منصور.2003. *تأثير الرش بالمحلول المغذي النهرين ومستخلص عرق السوس في النمو والإزهار والعمر الزهري في الفريزيا* ***Fercsia* hibrida**. رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة بغداد،العراق.

4. السحار محمد وليد؛ كردوش محمد، 1991– *إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق* . منشورات جامعة حلب.

5. العبدلي، هيثم .،يحيى محمد شريف.(2002). *تأثير بعض المغذيات وحامض الجبرلين ومستخلص العرق سوس في نمو وإنتاج الأزهار وانفراج الكأس في القرنفل Dianthus caryophyllus L.* . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

6. العجيلي، حسين .،وفاء علي.(2002). **ت***أثير مستخلص الثوم وجذور العرق سوس واليوريا في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل والصفات النوعية لنبات الخيار Cucumis sativus L.* . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

7. المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي (2017). الباب الرابع.

8. المرسومي،حمود.،غربي،خليفة. (1999). *تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل (Allium cepa L.)*. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

9. الصحاف،فاضل حسين، المرسومي، حمود غربي خليفة، 2001. *تأثير تقطيع الأبصال والرش بالجبرلين ومستخلص عرق السوس وبعض المغذيات في نمو وتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل .Allium cepa L*. المجلة العراقية للعلوم الزراعية .32(1):34-22.

10. حويجم زياد الحاجي، جراد علاء الدين، 1998- *انتاج الفاكهة متساقطة الأوراق*. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية بدير الزور، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية..

11. ديب، علي،1993. *تشكل وتوزع الثمار على السطح المثمر لأشجار التفاح صنفي (ستاركينغ وغولدن)*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، مجلد (15) العدد 2.

12. ديب، علي، مزهر، بيان، وسوف، فؤاد، 2016. *تأثير بعض أصول التفاح في قوة نمو وإنتاجية الصنف Golden delicious في منطقة نهر القصير*. مجلة جامعة البعث، الجلد 38، العدد29، ص 39-58.

13. ديب، علي، خربوتلي، رشيد، منان، محمد، 2017. *التسميد ببعض مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاج ونوعية ثمار صنف التفاح Golden delicious*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(39) العدد(4).

14. ديوب عبد العزيز، معروف أحمد، منان محمد، 2012- *دراسة تأثير بعض مستويات من الأسمدة العضوية الذوابة في تركيز العناصر الغذائية بأوراق وثمار التفاح صنفGolden delicious* . مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الزراعية – العدد 99.

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

16. محمد، عبد العظيم .،مؤيد، أحمد اليونس (1991).أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثالث، كلية الزراعة، جامعة بغداد ،العراق.

17. مزهر، بيان، الحلبي، علا.2010. أطلس أصناف التفاح المنتشرة في سوريا، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، ص.

18. يوسف، حنا يوسف (2002). *إنتاج الفاكهة النفضية بين النظرية و التطبيق*. دار زهران للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.

19. Araujo, A.S.F., Santos, V.B., Momteiro,R.T.R. (2008). Responses of soil micro bial biomass and activity for practices of organic and conventional farming systems in Piaui state, Brazil. European Journal of Soil Biology 11, 225-230.

20. Bal, J.S. (2005). Fruit growing. 3td edt. Kalyani publishers, New Delhi – 110002.

21. Chouliarus,V., Tasioula,M., Chatzissavvidisc,T,L., Tsabolatidou,E.2009. *The effect of seaweed extract in addition to nitrogen and boron fertilization on productivity, fruitmaturation, leaf nutritional status and oil quality of the olive (oleae Europaea.L).* Cultivar Koroneiki. Sci. F.A.Pp:984-988.

22. George,E,F., Hall,M,A., Klerk,D.2008. *Plant propagation by tissue culture*. 3rd edition. Published by Singer.P.O.box. 17,3300 AA pordrecht, the Netherlands available from WWW.Springer.com

23. Mohanty.D., Adh.Kury.S.P., Chatonadhyay.C.N. (2013). *Seaweed liquid fertilizer (SLF) and its role in agriculture productivity*. Hort. Sci pp:234.

24. Marschner,H.(1986).*Mineral nutrition of higher plants.*Academic press, san diego.CA.Pp:330-355.

25. Naami,F,D.,Rabion,W.,Witch,D.,Kader,N.1980.*The effectof GA3 application on flowering and seed production in onion.*J,Amer.Soc.Hort.Sci 105:164-167.

26. Osman,S,M., Khamis,M,A., Thorya,A,M.2010. *Effect of mineral and bio-NPK soil application on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees.* Res.J. Agric. Biol. Sci.6(1)54-63.

27. Roussos. P., Gasparatos. D. (2009). Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. Scientia Horticultura 123,247-252

28. Schwab, W., Raab,T,2004. *Developmental changes during strawberry fruit ripening and physico-chemical changes during postharvest storage.* Agric. Hort. Sci. Pp:341-369.

29. Sharma.S.D., Nayak.L., Pati.M. (2016). Uses of seaweed and its application to human welfare: a review. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, vol. 8, issue 10.

30. Soppelsa,S; Kelderer,M; Casera,C; Bassi,M; Robatscher,C; Andreotti,C.2018. *Use of biostimulants for organic Apple production: effects on tree growth, yield, and fruit quality at harvest and during storage.* Front plant sci. 2018 sep 20;9:1342. Doi:10.3389/fpls2018.01342.

31. Spinelli,F., Fuiori,G., Noferini,M., Sprocatti,M., Costa,G.2009. *Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of allernate bearing in apple trees.* J. of hort.Sci.Biotech.17(1):131-137.

32. Taiz,L& Zeiger.E.2006.*Plant physiology,4th ed*,sinauer Associates.Inc. publishers sunderland, massashusetts

33. Whapham,C,A., Blunden,G., Jenkins.T., Wankins.S.D.1993. *Significance of betaines in the increasel chlorophyll content of plants treatel with seaweed extract. Agric.* Hort. Sci. Pp:231-234.