تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بخليط من السلالات البكتيرية في بعض المؤشرات الخضرية والإنتاجية لنبات الكوسا (*Cucurbita Pepo*.L)

امجد السمرة[1]* و ياسر حماد[2] و متيادي بوراس[1]

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

(2) قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة:امجدالسمرة البريد الالكتروني: amjadalsamra444@gmail.com هاتف: 0988466799).

تاريخ الاستلام:2023/06/6 تاريخ القبول:2023/08/2

الملخص:

نفذ البحث ضمن حقل زراعي في منطقة الحفة (محافظة اللاذقية) خلال العروة الربيعية للموسم الزراعي 2022, هدف البحث إلى دراسة تأثير كل من مستخلص الطحالب البحرية (Alga600) والمخصب الحيوي البكتيري المكون من الأنواع البكتيرية التالية (*Azotobacter chroococcom* , *Rhizobium leguminosarum* , *Bacillus megaterium* , *Frateuria aurantia*) في نمو وإنتاج نبات الكوسا "الهجين Philla F1". شملت الدراسة أربع معاملات هي: الشاهد (نباتات غير معاملة), نباتات مرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية, نباتات ملقحة بالمخصب الحيوي البكتيري مرة واحدة ونباتات ملقحة بالمخصب الحيوي البكتيري مرتين. اتبع في تنفيذ البحث نظام القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل /15/ نباتاً في المعاملة الواحدة. أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لكل من التلقيح بالمخصب البكتيري والرش بمستخلص الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية نبات الكوسا وتفوقت معاملة الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية معنوياً على بقية المعاملات وحققت أفضل النتائج مقارنةً مع الشاهد حيث سجل ارتفاع النبات (74.3)سم, عدد أوراق النبات (34.7) ورقة/نبات, مساحة المسطح الورقي (11902)سم^2/نبات ودليل المسطح الورقي (3.30). وانعكس ذلك ايجابياً في المؤشرات الانتاجية حيث سجلت المعاملة السابقة أعلى القيم في عدد الثمار (19.6)ثمرة/نبات, انتاج النبات (2359.2)غ/نبات وبكفاءة انتاجية بلغت (39.2%).

الكلمات المفتاحية: الكوسا(*Cucurbita Pepo*.L), المخصبات الحيوية البكتيرية, مستخلص الطحالب البحريةAlga600, مؤشرات النمو الخضري, الانتاجية.

المقدمة:

يعد الكوسا (*Cucurbita Pepo* .L) من العائلة القرعية Cucurbitaceae, وهو أحد الخضار الصيفية الهامة محلياً نظراً لتزايد الطلب عليه واستيعاب الأسواق لكل الكميات المطروحة منه على مدار السنة فضلاً عن المردود الاقتصادي الجيد لمنتجيه.

تفيد إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO ,2021) أن المساحة الإجمالية المزروعة بقرع الكوسا والقرع العسلي بأنواعه المختلفة بلغت نحو 2.42 مليون هكتار, وبإنتاج إجمالي بلغ نحو28 مليون طناً. إلا أن الإحصائية لم توضح المساحة

المزروعة بقرع الكوسا منفرداً, أما في سورية فبلغت إجمالي المساحة المزروعة بهذا المحصول (قرع الكوسا) نحو 5826 هكتار في العام 2020 (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية السنوية لعام 2021).

في الواقع لم يعد التأثير الإيجابي لمستخلصات الطحالب البحرية في النمو والإنتاجية محل نقاش في أعقاب النتائج التي أظهرتها دراسات وبحوث عدة. فقد أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (محمد واصطيفو,2012) أن رش نباتات الكوسا بمستخلص الطحالب البحرية (Sea force) أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار وإلى زيادة محتواها من العناصر الغذائية (N,P,K) وأن أفضل النتائج سجلت عند الرش لمرتين وبتركيز 3مل/ل.

تأكيداً على ما تقدم أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها (شيخ سليمان وآخرون,2021) على نباتات الخيار أن الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية قد حقق زيادة في ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي و عدد الأزهار المؤنثة نسبة العقد مقارنةً مع نباتات الشاهد.

كما أوضح (Abd El-Mawgoud *et al*,2010) أن رش نباتات البطيخ الأحمر بالمستخلص التجاري (Alga 600) وبتراكيز (1,2,3غ/ل), قد حقق التركيز (3غ/ل) زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات, عدد الأوراق, مساحة المسطح الورقي), والزهري (عدد الأزهار على النبات), فضلاً عن التبكير بالنضج وزيادة الانتاج.

في دراسة مشابهة أشار (الزبيدي,2010) أن رش نباتات البطيخ الأصفر بالمستخلص التجاري (Algaren) بتركيز 2مل/ل أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري (عدد الأوراق, مساحة المسطح الورقي), وفي الصفات الإنتاجية (عدد الأزهار الثمرية, عدد الثمار على النبات وإنتاج النبات).

في هذا المجال أشارت دراسات عديدة أن لمحفزات النمو البكتيرية تأثير واضح في نمو وانتاج نباتات الخضار, فقد أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها (Elwan and Abd El-Azeem,2015) حول تأثير البكتيريا الجذرية المحفزة للنمو النباتي (PGRP) في نمو نبات الكوسا أن التلقيح المزدوج لسلالات (PGRP) المختبرة Bacillus subtilis + Serratia marcescens أدى إلى زيادة معنوية في عدد الثمار, ومتوسط وزن الثمرة, و انتاج النبات وبالتالي انتاجية وحدة المساحة.

في دراسة أخرى أجراها (2011), Taha et al أشارت النتائج إلى أن استخدام (Azotobacter) كان له تأثيرات إيجابية معنوية في صفات النمو الخضري لنبات الكوسا وساهمت في تحسين الصفات الكمية والنوعية لثمار صنفي الكوسا المدروسين.

في سياق متصل أشارت نتائج تقييم فعالية خمس سلالات بكتيرية في نمو نبات الكوسا صنف Zucchini أجراها (Novello *et al*,2021) أن اثنين من السلالات المختبرة Pseudomonas ssp و Pseudomonas putida كان لهما تأثير فعال في سرعة الإزهار و زيادة عدد الأزهار المؤنثة و العدد الكلي للأزهار.

انطلاقاً من أهمية محصول الكوسا الاقتصادية في الزراعة المحلية, حيث يشغل مساحة تزيد عن 5800 هكتار في العام 2020 (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية السنوية لعام 2021), فضلاً عن قيمته الغذائية وفوائده الطبية, وبما أن التبكير في النضج لتأمين متطلبات السوق هو هدف أساسي للمزارع لتحقيق عائد اقتصادي جيد, فقد كان لمستخلصات الطحالب البحرية والمخصبات الحيوية البكتيرية مكانة خاصة في هذا المجال نظراً لدورها في تحفيز النمو النباتي, وعدم إحداثها ضرراً للبيئة والإنسان, وغير مكلفة مادياً مقارنةً مع الأسمدة الكيميائية ومنظمات النمو الصناعية, فقد هدف البحث إلى اختبار فعالية الرش بمستخلص الطحالب البحرية و التلقيح بالمخصبات الحيوية البكتيرية في تنشيط النمو النباتي وزيادة الإنتاج من الناحيتين الكمية والنوعية.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: استخدم في تنفيذ البحث هجين الكوسا فيلا Philla F1 وهو هجين هولندي, نباتاته ذات مجموع خضري قوي, قائم غير مفترش, متوسط التبكير بالنضج, ثماره اسطوانية خضراء داكنة.

مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في حقل زراعي في قرية رسيون التابعة لمنطقة الحفة في محافظة اللاذقية خلال العروة الربيعية للموسم الزراعي 2022, حيث تسود في المنطقة الساحلية ظروف مناخية معتدلة خلال أشهر الربيع والصيف.

المواد المستخدمة في الدراسة:

أ– مستخلص الطحالب البحرية:

استخدم في الدراسة نوع واحد من المركبات التجارية هو المركب Alga600 الذي يتواجد على شكل مسحوق تشكل المادة العضوية فيه نسبة 48% على صورة مركبات غير دبالية, مؤلفة من الأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات (B_1,B_2,B_3), مزود بالعناصر الغذائية الأساسية N(%6) , P_2O_5(%5) , K_2O(%20) ومجموعة من العناصر الغذائية الصغرى بصورتها الشيلاتية Fe , Zn ., Bo , Mn , Cu

ب–المخصب الحيوي البكتيري: ويتكون من خليط من الأنواع البكتيرية التالية:

بكتريا Azotobacter chroococcom: سلالة بكتيرية محلية مثبتة للآزوت, معزولة من تربة مزروعة بنبات البندورة,(حماد والشامي 2017).

بكتريا Frateuria aurantia: سلالة بكتيرية ميسرة للبوتاسيوم ومعزولة من مستحضر تجاري, (حماد والشامي 2017).

بكتريا Bacillus megaterium: سلالة بكتيرية ميسرة للفوسفور ومعزولة من مستحضر تجاري, (حماد والشامي 2017).

بكتريا Rhizobium leguminosarum: سلالة بكتيرية منشطة للنمو, معزولة من عقد جذرية لنبات الفول, (المغربي وآخرون 2016).

1- **المعاملات:** شملت الدراسة المعاملات التالية:

- T_1: نباتات غير معاملة (شاهد).
- T_2: نباتات معاملة بمستخلص الطحالب البحرية Alga600.
- T_3: نباتات ملقحة بالمخصب الحيوي البكتيري مرة واحدة فقط.
- T_4: نباتات ملقحة بالمخصب الحيوي البكتيري مرتين فقط.

حيث بلغ تركيز المعلق البكتيري المستعمل (10^9)خلية/مل وتركيز المركب Alga600 (2غ/ل), جرى التلقيح بالمخصب الحيوي البكتيري مرة واحدة, ومرتين بمعدل (10مل) في كل مرة: الأولى بعد التشتيل مباشرةً والثانية بعد (15) يوم من التلقيح الأول, كما جرى الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية مرتين الأولى بعد (15) يوم من التشتيل والثانية بعد (20) يوم من الأولى.

العمليات الزراعية:

إعداد الشتول: تم إعداد الشتول في نفق بلاستيكي منخفض مغطى بشباك تظليل بلاستيكية حيث زرعت البذور بتاريخ 2022/4/15 في أكياس بلاستيكية سوداء قطر 10سم بسعة نصف لتر مملوءة بالتورب (البيت موس) المخصب بمعدل بذرة واحدة في كل كيس.

إعداد الأرض وتجهيزها للزراعة: تم إعداد الأرض بإجراء حراثة عميقة اضيف بعدها السماد العضوي الجاف والمعقم (سماد المزيرعة) بمعدل 150غ/م^2, وبعد خلط التربة وتسوية سطحها, تمت زراعة الشتول في سطور أحادية تتباعد عن بعضها مسافة 60سم وبين الشتول ضمن السطر مسافة 60سم, بكثافة نباتية 2.77نبات/م^2 حيث تضمنت التجربة على 180 نبات وبمعدل 15 نبات للمعاملة الواحدة وذلك في تاريخ 2022/4/15. تمت سقاية الشتول بعد الزراعة مباشرةً بواسطة الري بالتنقيط, ثم توالت عمليات الري حسب الحاجة, وكذلك نفذت عمليات الخدمة اللازمة في الوقت المناسب.

2- **تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:** اتبع في تنفيذ البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة, حيث شملت التجربة أربع معاملات بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل 15 نباتاً في كل مكرر. تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12 وتمت المقارنة بين المعاملات بحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 5%.

3- **القراءات والقياسات:** تم أثناء الدراسة تسجيل القراءات التالية:

أولاً: مؤشرات النمو الخضري: تم أخذها بعد 60 يوم من التشتيل وشملت:

1- ارتفاع النبات (سم).

2- عدد أوراق النبات (ورقة/نبات).

3- مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2).تم حسابها بطريقة (Blanco,2003) وفق العلاقة التالية:

$$S = L \cdot W \cdot N \cdot K$$

حيث:

S: مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2). L: أقصى طول لنصل الصفيحة الورقية (سم).

W: أقصى عرض لنصل الصفيحة الورقية (سم). N: عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات).

K: معامل تصحيح المسطح الورقي وتعادل قيمته لأوراق نبات الكوسا (0.851).

4- دليل المسطح الورقي: تم حسابه بطريقة (Beadle *et al*, 1989) وفق العلاقة التالية:

$$\text{دليل المسطح الورقي} = \frac{\text{مساحة المسطح الورقي للنبات (سم2)}}{\text{المساحة الغذائية التي يشغلها النبات (سم2)}}$$

ثانياً: المؤشرات الإنتاجية: تمت عملية الجني دورياً عند دخول الثمرة لمرحلة النضج الاستهلاكي وشملت:

1- متوسط عدد الثمار على النبات (ثمرة/نبات).

2- متوسط وزن الثمرة(غ).

3- متوسط إنتاج النبات الواحد(غ/نبات).

4- إنتاجية وحدة المساحة(كغ/م^2).

5- الكفاءة الإنتاجية النسبية للمركبات المستخدمة في الدراسة (Barakat *et al* , 1991):

$$= \frac{\text{انتاج النباتات المعاملة–انتاج نباتات الشاهد}}{\text{انتاج النباتات المعاملة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية في بعض مؤشرات النمو الخضري:

ارتفاع الساق الرئيسية (سم):

توضح المعطيات المدونة في الجدول (1) أن رش نباتات الكوسا بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصب البكتيري أدى إلى زيادة ارتفاع الساق الرئيسية مقارنةً مع الشاهد. إذ تراوح ارتفاع الساق الرئيسية للنباتات المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية والملقحة بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة ومرتين بين 63.8 – 74.3 سم مقابل 60.5سم لنباتات الشاهد.

بالمقارنة بين المعاملات المختلفة تشير النتائج أن النباتات المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية تفوقت معنوياً على النباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية, و سجلت أعلى القيم حيث بلغ متوسط ارتفاع الساق للنباتات المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية قيمة بلغت 74.3سم مقابل 63.8 – 66.7 سم في النباتات الملقحة بالمخصب البكتيري مرة واحدة ومرتين على التوالي. مع تفوق النباتات الملقحة مرتين معنوياً على النباتات الملقحة مرة واحدة.

عدد أوراق النبات (ورقة/نبات):

تظهر النتائج في الجدول (1) تفوق النباتات المعاملة على نباتات الشاهد. حيث تراوح متوسط عدد الأوراق في النباتات المعاملة بين 30.3 و 34.7 ورقة على التوالي مقابل 28.6 ورقة في نباتات الشاهد.

بالمقارنة بين المعاملات المختلفة تشير النتائج أن النباتات المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية تفوقت معنوياً على النباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية, حيث سجلت أعلى القيم بمتوسط قدره 34.7 ورقة مقابل 30.3– 32.5 ورقة في النباتات الملقحة بالمخصب البكتيري مرة واحدة ومرتين على التوالي. مع تفوق معنوي للنباتات الملقحة مرتين على النباتات الملقحة مرة واحدة.

مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2):

انعكس الاختلاف بين المعاملات في عدد أوراق النبات على مساحة مسطحها التمثيلي. وتشير المعطيات في الجدول (1) أن متوسط مساحة المسطح الورقي للنباتات المعاملة تراوح بين 9393 و 11902 سم^2 مقابل 7636 سم^2 لنباتات الشاهد.

بالمقارنة بين المعاملات تظهر النتائج أن الفرق بينها كان معنوياً, وأن أعلى قيمة سجلت عند النباتات المعاملة بالمستخلص (Alga600), حيث بلغت مساحة المسطح الورقي للنباتات في هذه المعاملة 11902 سم^2 مقابل 9393 – 10674سم^2 للنباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة ومرتين على التوالي, مع تفوق معنوي للنباتات الملقحة مرتين حيث سجلت 10674سم^2 مقابل 9393سم^2 للنباتات الملقحة لمرة واحدة.

دليل المسطح الورقي:

تظهر النتائج وجود تباين في دليل مساحة المسطح الورقي بين المعاملات المختلفة. فبينما بلغت قيمة الدليل (2.12) في نباتات الشاهد, ارتفعت في النباتات المعاملة لتتراوح بين (2.60 و 3.30), وبالمقارنة بين المعاملات تشير النتائج إلى أن الفرق معنوي فيما بينها مع تفوق واضح للمعاملة بالمستخلص (Alga600), حيث سجلت قيمة الدليل في النباتات المعاملة بهذا المستخلص (3.30) مقابل (2.60 و 2.96) في النباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة ومرتين على التوالي, مع تفوق النباتات الملقحة بالمخصبات مرتين معنوياً على النباتات الملقحة مرة واحدة.

الجدول(1) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية في بعض مؤشرات النمو الخضري لنبات الكوسا صنف Philla F1:

المؤشرات المدروسة / المعاملات	متوسط ارتفاع النبات (سم)	متوسط عدد أوراق النبات (ورقة /نبات)	متوسط مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2/نبات)	دليل المسطح الورقي
T1الشاهد(نباتات غير معاملة)	60.5 c	28.6 c	7636 c	2.12
T2الرش بمستخلص الطحالب البحرية Alga600	74.3 a	34.7 a	11902 a	3.30

T3التلقيح بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة	63.8 b	30.3 b	9393 b	2.60
T4التلقيح بالمخصبات البكتيرية مرتين	66.7 b	32.5 b	10674 b	2.96
L.S.D 5%	2.13	1.45	817.9	0.31
معامل الاختلاف%C.V	4.1	3.9	8.6	5.2

يتبين من النتائج السابقة أن الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية أدى بشكل عام إلى زيادة في مؤشرات النمو الخضري, وإن الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري نتيجة الرش بمستخلص الطحالب البحرية ربما تعود إلى دور العناصر الغذائية الموجودة في هذا المحلول وتأثيرها في عملية التركيب الضوئي والتنفس والبناء البروتوبلازمي, وربما يعزى سبب هذا التفوق أيضاً للمستخلص (Alga600) إلى احتوائه على الهرمونات النباتية كالأوكسينات والسايتوكينينات, التي لها دور في انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي تحفيز النمو الخضري وزيادة مساحة المسطح الورقي للنبات (الزبيدي والحمزاوي,2016).

كما يعزى سبب الزيادة الحاصلة في صفات المجموع الخضري نتيجة التلقيح بالمخصب البكتيري الى دور هذه البكتيريا في تزويد النبات بمواد محفزة لنموه أو تسهيل امتصاص النبات للمواد الموجودة في التربة (Abdel ghany *et al*,2013).

تتفق هذه النتائج مع ما خلصت إليه نتائج الدراسات التي أجراها (الزبيدي,2010) على نباتات البطيخ و (Al-Jebbouri,2009) على نبات الخيار و (2011), Taha *et al* على نبات الكوسا والتي أظهرت جميعها أن رش النباتات بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية أدت إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري كافة.

ثانياً: تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية في بعض المؤشرات الانتاجية لنبات الكوسا الهجين (Filla F1):

تظهر النتائج المدونة في الجدول (2) أن تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية لم يقتصر في النمو النباتي فحسب, وإنما انعكس إيجاباً في المؤشرات الإنتاجية أيضاً, إذ تشير المعطيات أن النباتات المعاملة تفوقت على نباتات الشاهد في المؤشرات المدروسة كافة.

وبالمقارنة بين المعاملات نجد أن المعاملة بالمستخلص (Alga600) كانت الأفضل وتفوقت معنوياً على معاملات التلقيح بالمخصبات البكتيرية. حيث سجلت فيها أعلى قيمة في عدد الثمار 19.6 ثمرة/نبات وبمتوسط وزن للثمرة 120.0غ, تلتها النباتات الملقحة بالمخصب البكتيري مرتين حيث سجلت 18.2 ثمرة و 118غ متوسط وزن للثمرة, وأقلها في النباتات الملقحة بالمخصب مرة واحدة بقيمة بلغت 17.1 ثمرة وبمتوسط وزن 115.5غ للثمرة. مع تفوق النباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية مرتين معنوياً على النباتات الملقحة مرة واحدة.

لا تختلف النتائج المتعلقة بإنتاج النبات في المسار عن النتائج المتعلقة بمتوسط عدد الثمار على النبات. في هذا الإطار تظهر القرائن التأثير الإيجابي للمعاملات في زيادة إنتاج النبات الذي تراوح ما بين 1975.1 و 2352.0 غ مقابل 1428.6غ لنباتات الشاهد. وتشير النتائج في الوقت ذاته إلى تفوق المستخلص (Alga600) المعنوي على المعاملات الأخرى, حيث أعطت النباتات المعاملة بهذا المستخلص إنتاجاً بلغ 2352.0غ/نبات, تلتها النباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية مرتين بإنتاج بلغ 2147.6غ, وأدناها سجل في النباتات الملقحة بالمخصبات مرة واحدة بكمية بلغت 1975.1غ.

مع الإشارة إلى وجود فرق معنوي بين النباتات الملقحة مرتين ومرة واحدة, إذ بلغ إنتاج النبات فيهما 2147.6 و 1975.1غ على التوالي.

ويتبين من النتائج أيضاً أن تأثير المعاملات انعكس بشكل واضح على إنتاجية وحدة المساحة حيث تراوحت الإنتاجية في النباتات المعاملة بين 5471 و 6515غ/م^2 مقابل 3957.2غ/م^2 لنبات الشاهد.

وبالمقارنة بين المعاملات تظهر النتائج أن إنتاجية النباتات المعاملة بالمستخلص (Alga600) تفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى بقيمة بلغت 6515 مقابل 5471 و 5948.8غ/م^2 للنباتات الملقحة بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة ومرتين على التوالي. مع وجود فرق معنوي بين النباتات الملقحة بالمخصبات مرة واحدة ومرتين إذ سجلت الإنتاجية فيهما قيمة بلغت 5471 و 5948.8غ/م^2 على التوالي.

على ضوء النتائج السابقة يتضح أن المعاملات على اختلافها قد حققت زيادة في الإنتاج بنسبة تراوحت بين 27.6% و 39.2% مقارنة مع الشاهد , حيث سجلت أعلاها في النباتات المعاملة بالمستخلص (Alga600) بنسبة بلغت 39.2%, تلتها النباتات الملقحة بالمخصب البكتيري مرتين بنسبة 33.5%, وأخيراً النباتات الملقحة بالمخصب مرة واحدة بنسبة 27.6%.

الجدول(2) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية في بعض المؤشرات الإنتاجية لنبات الكوسا صنف Philla F1.

المؤشرات المدروسة / المعاملات	متوسط عدد الثمار على النبات (ثمرة/نبات)	متوسط وزن الثمرة (غ)	متوسط إنتاج النبات (غ/نبات)	متوسط إنتاجية وحدة المساحة (غ/م^2)	الكفاءة النسبية للمعاملات المستخدمة في الإنتاجية %
T1 الشاهد(نباتات غير معاملة)	**12.9 c**	**110.7 c**	**1428.6 c**	**3957.2 c**	**–**
T2 الرش بمستخلص الطحالب البحرية Alga600	**19.6 a**	**120.0 a**	**2352.0 a**	**6515.0 a**	**39.2**
T3 التلقيح بالمخصبات البكتيرية مرة واحدة	**17.1 b**	**115.5 b**	**1975.1 b**	**5471 b**	**27.6**
T4 التلقيح بالمخصبات البكتيرية مرتين	**18.2 b**	**118.0 b**	**2147.6 b**	**5948.8 b**	**33.5**
L.S.D 5%	**0.9**	**1.6**	**154.0**	**431**	**5.1**
معامل الاختلاف C.V%	**3.4**	**1.4**	**6.4**	**8.3**	**7.4**

إن الزيادة الحاصلة في الصفات الانتاجية لمحصول الكوسا عند التلقيح بالمخصبات البكتيرية ربما تعود الى دور هذه البكتيريا في تسهيل امتصاص النبات للعناصر الغذائية الموجودة في التربة عن طريق انتاج أو تغيير تركيز منظمات النمو مثل حمض الاندول الخلي وحمض الجبريلين والسايتوكينينات والايتيلين وتثبيت غاز الآزوت وإذابة الفوسفات المعدني والبوتاسيوم والعناصر المغذية الأخرى (Abdel ghany *et al*,2013 ; Singh,2013 ; Sahran and Nehra,2011).

ربما يعزى سبب التفوق عند الرش بمستخلص الطحالب إلى دور الأحماض الأمينية التي يحتويها المستخلص في تكوين الايتيلين في الأنسجة النباتية, والذي يعمل على تغير النسبة الجنسية لصالح الأزهار المؤنثة وزيادة عددها, فضلاً عن دوره في تنشيط الأنزيمات وزيادة عدد الأزهار العاقدة وبالتالي زيادة عدد الثمار, أيضاً إلى دور العناصر الغذائية التي يحتويها في تنشيط النمو الخضري الذي سمح للنبات بالاستفادة من كمية أكبر من الأشعة الشمسية اللازمة لعملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الكفاءة

التمثيلية وما رافقها من زيادة في انتاج المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق وانتقالها إلى مناطق النمو الفعالة وتخزين قسم منها, مما أدى إلى زيادة متوسط وزن الثمرة وبالتالي زيادة انتاج النبات (Canellas and Olivares,2014).

تنسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه (Elwan and Abd El-Azeem,2015) حول تأثير البكتيريا الجذرية المحفزة للنمو النباتي (PGRP) في نمو نبات الكوسا أن التلقيح المزدوج لسلالات (PGRP) المختبرة Bacillus subtilis + Serratia marcescens أدى إلى زيادة معنوية في عدد الثمار, ومتوسط وزن الثمرة, و انتاج النبات وبالتالي انتاجية وحدة المساحة.

تتماشى هذه النتائج مع ما توصل إليه (شيخ سليمان وآخرون,2021) من أن الرش الورقي لنبات الخيار بمستخلص الطحالب البحرية (Alga600) قد حقق زيادة في ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي, وعدد الأزهار المؤنثة ونسبة العقد مقارنةً مع نباتات الشاهد.

تنسجم أيضاً مع ما وجده (Abd El-Mawgoud *et al*,2010) من أن رش نباتات البطيخ الأحمر بالمستخلص التجاري (Alga600) تركيز 2غ/ل أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والزهري, فضلاً عن التبكير بالنضج وزيادة الانتاج.

كما تتوافق مع الدراسة التي أجراها(الزبيدي,2010) وأشار فيها أن الرش الورقي لنبات البطيخ الأصفر بالمستخلص (Algaren) تركيز 2غ/ل أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري, وفي الصفات الانتاجية (عدد الأزهار الثمرية, عدد الثمار على النبات وانتاج النبات).

الاستنتاجات:

بناءً على ما تقدم يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- كان لعمليتي الرش بمستخلص الطحالب البحرية والتلقيح بالمخصبات البكتيرية تأثيراً إيجابياً في تحسين مؤشرات النموين الخضري والإنتاجي لنبات الكوسا مقارنةً مع الشاهد.

2- أظهر الرش بمستخلص الطحالب البحرية تفوقاً معنوياً واضحاً على المعاملات الأخرى في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات, عدد الأوراق, مساحة المسطح الورقي ودليله), والانتاجي (عدد الثمار على النبات, متوسط وزن الثمرة, وانتاج النبات وانتاجية وحدة المساحة).

3- أظهر التلقيح بالمخصبات البكتيرية مرتين تفوقاً معنوياً على معاملة التلقيح مرة واحدة فقط في المؤشرات المدروسة كافة.

المراجع:

الزبيدي, نهى وليد قادر. 2010. تأثير موعد الزراعة والشتل والرش بالألجرين في نمو و إنتاجية صنفين من البطيخ (Cucumis melo L.). رسالة ماجستير, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل, العراق.79ص.

الزبيدي، انتظار عباس و مجيد كاظم الحمزاوي. 2016 .تأثير الرش بمستخلص الأعشاب البحرية والأحماض الامينية في بعض الصفات الفسيولوجية لنبات الفلفل الحلو (*Capsicum annuum*.L) تحت ظروف البيوت البلاستيكية. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 8(1): 1-32.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية .2021. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي, مديرية الإحصاء والتخطيط, قسم الإحصاء.

المغربي, صباح و ياسر حماد و بشرى رزق.2016. دراسة تأثير بكتيريا Rhizobium leguminosarum في نمو الفطر Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية, المجلد(34), عدد(2): 135-141.

حماد, ياسر و رامز محمد الشامي.2017.توصيف بعض أنواع بكتيريا الرايزوسفير المحفزة لنمو النبات(PGPR) من بعض الأسمدة الحيوية والتربة. مجلة جامعة البعث, المجلد(39), العدد(25).

شيخ سليمان, نصر و جمال الأحمد و فاطمة محمود جعفر.2021 . أثر الرش بمستخلصي الأعشاب البحرية GOFAR SEAWEEDو SPRINT ALGA في نمو وإنتاج الخيار في الزراعة الحقلية. مجلة جامعة تشرين. العلوم البيولوجية, المجلد(43), العدد(4).

محمد, عبد الرحيم سلطان و جليل اسكندر اصطيفو.2012. تأثير الصنف وعدد ومستويات الرش بالمستخلص البحري Sea force 1 في الصفات النوعية والمحتوى المعدني لنبات قرع الكوسة *Cucurbita Pepo L*. مجلة زراعة الرافدين . المجلد(40), العدد(1).

Abd El-Mawgoud,R; Tantawy,A; Maged,S; Hafez,M; Hoda,A and Habib,M. 2010. Seaweed extract improves growth, yield and quality of different watermelon hybrids. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, vol 6(2): 161- 186.

ABDEL GHANY, T. M.; ALAWLAQI, M. M.; AL ABBOUD.2013. M. A. Role Of Biofertilizers In Agriculture: A Brief Review. Review Article. Mycopath 11, 2. p 95-101.

Al-Jebbouri, M. 2009. Effect of humic acid and seaweed extracts on growth, flowering and yield of cucumber (*Cucumis Sativus* L.). M.Sc. Thesis, College of Agriculture, University of Tekrit, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Republic of Iraq. (in Arabic).

Barakat,M.A.S; Abdol-Rozik,A.H and AL-Aroby,S.M.1991. studies on the response of potato growth ,yield and tuber quality to source and leaves of nitrogen. Alex.J.Agr.Res. vol 36(2),129-141.

Beadle,L; Bingham,M and Guerrero,M. 1989. Techniquesu in Bioproductivity and photosynthesis.Pregamon Press, Oxford New York, Toronto, 125-129.

Blanco, F.2003. Folegatti A new method for estimating the leaf area index of cucumber and tomato Plants. Hortic. Bras. vol 21(4), 666-669.

Canellas ,L.P. and Olivares ,F.L. 2014.Physiological Responses to Humic Substance as Plant Growth Promoter .Chemical and Biological Technologies in Agriculture.Vol.1(3),1-11.

Elwan,M and Abd El-Azeem,S. 2015. Effects of plant growth promoting rhizobacteria on summer squash growth, yield, nutrients uptake and availability under nitrogen and phosphorus fertilization levels .Arab Univ. J. Agric. Sci, vol 23(2):497-513.

FAO, FAOSTAT. 2021. Agricultural database. Production, About: Countries by commodity – Pumpkins, Squash and Gourds. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.http://faostat.fao.org.

Novello,G; Patrizia,C; Elisa,B; Nadia,M; Fabio,G; Alessio,S; Valeria,T; Graziella,B; Guido,L and Elisa,G. 2021. The Effects of Plant Growth-Promoting Bacteria with Biostimulant Features on the Growth of a Local Onion Cultivar and a Commercial Zucchini Variety. Agronomy 11, no. 5: 888.

SAHARAN., B. S. and NEHRA, V.2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Critical Review. Life Sciences and Medicine Research, Volume 2011: LSMR-21.

SINGH., J. S.2013. Plant Growth Promoting Rhizobacteria Potential Microbes for Sustainable Agriculture. (Central) University, Raibarely Road, Lucknow 226025 Uttar Pradesh, India. 2013.pp7.

Taha,S; Ghurbat,M and Jiyan,T. 2011. Effect of Bio and Organic Fertilizers on Growth, Yield and Fruit Quality of Summer Squash. Sarhad J Agric, Vol 27(3): 377-383.

Effect of spraying with seaweed extract and inoculation with a mixture of bacterial strains on some vegetative and productive indicators of Summer Squash (*Cucurbita pepo*.L)

Amjad Alsamra[(1)*], Yaser Hamad[(2)], and Mitiady Boras[(1)]

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria

(2) Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia-Syria.

(*Corresponding author: Amjad Wahib Alsamra, E-Mail: amjadalsamra444@gmail.com , Mobile: 0988466799).

Received: 6/06/2023 Accepted: 2/08/2023

Abstract

The research was carried out within an agricultural field in the Al-Haffa region (Lattakia Governorate) during the spring season of the 2022 agricultural season. The research aimed to study the effect of each of seaweed extract (Alga600) and the bacterial biofertilizer consisting of the following bacterial species (Azotobacter chroococcom, Frateuria aurantia, Bacillus megaterium, Rhizobium leguminosarum) on the growth and production of summer squash 'Philla F1 hybrid.'The study included four treatments: control (untreated plants), plants sprayed with seaweed extract, plants inoculated with bacterial biofertilizer once and plants inoculated with bacterial biofertilizer twice.In the implementation of the research, the complete random block system was followed, with three replications for one treatment, at a rate of /15/ plants per treatment.The results showed the positive effect of both inoculation with bacterial fertilizer and spraying with seaweed extract on growth and productivity of summer squash plant.The treatment of foliar spraying with seaweed extract was significantly superior to the rest of the treatments and achieved the best results compared with the control.The plant height was (74.3) cm, the number of plant leaves was (34.7) leaves/plant, the leaf area was (11902) cm2/plant, and the leaf area index was (3.30). This was reflected positively in the productivity indicators, as the previous treatment recorded the highest values in the number of fruits (19.6) fruits/plant, plant production (2359.2) g/plant, and a production efficiency of (39.2%).

Keywords: squash (*Cucurbita Pepo*.L), bacterial biofertilizers, seaweed extract(Alga600), indicators of vegetative growth, productivity.