تأثير الرش الورقي بالطحالب البحرية في نمو البندورة وإنتاجيتها في ظروف مدينة دمشق

د. صالح خالد العبيد[1]، د. ماهر ياسين حسن[2]، م. عبد الرحمن فضل الحريري[3]

1. أستاذ في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفرات

2. مدرس في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق

3. مهندس زراعي. طالب ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الفرات

الملخص

تمَّ تنفيذ البحث في مزرعة كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2023، لدراسة تأثير الرش الورقي بنوعين من مستخلصات الطحالب البحرية إنكوسيد، مارينا x على نبات البندورة صنف محلي (شروق)، حيث استخدمت التراكيز (0، 1، 2، 3، 4، 5 مل/ل) بمعدل 5 رشات بداية من نجاح التشتيل والبقية بفاصل 15 يوماً بين الرشة والأخرى، تمَّ تصميم التجربة باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة.

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لنوع وتركيز مستخلص الطحالب البحرية، حيث تحسنت مؤشرات الدراسة معنوياً (نمو، إنتاجية، نوعية) بزيادة التركيز إلى 5 مل/ل، وتفوق المستخلص أنكوسيد معنوياً على مارينا x، حيث بلغ عدد الأوراق (37.90 ورقة/نبات)، الإنتاجية (8.52 كغ/م^2)، محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (5.36%) عند التركيز 5 مل/ل مقارنة بالشاهد (24 ورقة نبات، 4.48 كغ/م^2، 4.85%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: البندورة – الطحالب البحرية – الرش الورقي – الإنتاجية – جودة الثمار.

المقدمة :

يعد نبات البندورة (*Lycopersicom esculentum* L.) أحد أهم الأنواع التابعة للفصيلة الباذنجانية Solanaceae نظراً لقيمته الاستهلاكية الكبيرة على مدار العام وتتنوع أشكال استهلاكه (طازج، طبخ، تصنيع). كما يعد محصول البندورة من أهم محاصيل الخضر وأوسعها انتشاراً في العالم، فهو المحصول الثالث المزروع عالمياً، والمحصول الثاني الأكثر استهلاكاً (Majid *et al*, 2010؛ Kochkinezhad *et al*, 2012؛ وحسن، 1988؛ المجموعة الإحصائية، 2014). كما يحتل قطرنا السوري المرتبة الثالثة على مستوى الوطن العربي من حيث المساحة، حيث يصل الإنتاج في بلادنا إلى حوالي 1 مليون طن سنوياً (FAO, 2017). هذا وتنتشر زراعة البندورة في جميع محافظات القطر لكنها أكثر انتشاراً في اللاذقية، دمشق، حمص، درعا، طرطوس (بوراس، 2010؛ العبيد والشتيوي، 2004).

وتعد الزراعة العضوية هي وسيلة التوازن الطبيعي لبيئة الإنسان والحيوان والتربة، وهي بذلك تعد النظام الزراعي الذي يجنب أو يستبعد تلوث المكونات البيئية من تربة ومياه بالمتبقيات المعدنية ويؤدي إلى زيادة النشاط الحيوي بما يخدم النبات والإنسان والحيوان في الوقت ذاته. فتؤدي إضافة الأسمدة العضوية إلى تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية بالشكل الذي يعطي إنتاجاً يدعى بالإنتاج العضوي الذي لا يحوي على أي أثر ملوث من المتبقيات المعدنية الأسمدة أو المبيدات أو اللقاحات أو منظمات النمو (Mohamed *et al*, 2020؛ Hussam *et al*, 2023).

يعد توفر العناصر الغذائية من الأمور المهمة جداً لنمو النباتات وإن نقصها يؤدي إلى خلل كبير في النمو ينعكس على الإنتاج وإن الجاهز منها في التربة لا يوفر الحد الأدنى لنمو النباتات بصورة طبيعية وقد لا يستجيب النباتات للإضافة في بعض الترب لانخفاض جاهزيتها بفضل عوامل الغسل والتثبيت (Abdool, 1988; AL-Taey وآخرون (2022).

تشير أغلب الدراسات والبحوث الحديثة في مجال تغذية النبات إلى أن رش المغذيات على المجموع الخضري يعد طريقة فعالة لتوفير العناصر الغذائية للنباتات عن طريق امتصاصها مباشرةً من قبل أنسجة النبات، كما أشارت تلك الأبحاث إلى الابتعاد عن استخدام المواد الكيميائية لما لها من تأثيرات سلبية على البيئة والنبات واللجوء إلى المستخلصات الطبيعية والتي عادةً ما تكون غير ملوثة للبيئة وقليلة التكاليف Ibrahim&Al-Hussin (2009); Ozrenk *et al* (2003). ولكن التوفر المباشر والسريع للعناصر الغذائية من الأسمدة الكيميائية يساعد في زيادة الإنتاج لمحاصيل الخضر مقارنة بالتسميد العضوي، من هذا التطور ازداد التوجه العالمي في التغذية النباتية لاستخدام المخصبات العضوية وبشكل كبير عن طريق الرش الورقي لزيادة كفاءة النمو وزيادة الإنتاج مع استخدام الزراعة العضوية عوده وآخرون (2009)؛ وعباس ومحمد (2017)؛ AL-juthery وآخرون (2020).

تعد البندورة من أهم أنواع الخضر في الزراعة السورية لما لها من أهمية غذائية واقتصادية وتصنيعية، فكان لا بد من التركيز على إمكانية التوسع العمودي بزيادة الإنتاج وخفض تكاليفه. ونظراً للاهتمام الكبير في وقتنا الحاضر

بنوعية المنتج الغذائي والاتجاه نحو التقليل من التلوث البيئي الناتج عن المغالاة في استعمال الأسمدة، وخصوصاً بعد النتائج الجيدة التي حققتها من خلال تأثيرها الإيجابي في إنتاجية العديد من الخضر(العجيل والحسناوي، 2011).

تعد مستخلصات الطحالب البحرية مصدراً غنياً بالمواد المنشطة للنمو والأحماض الأمينية وبعض العناصر الصغرى والفيتامينات، مما يفسح المجال أمام إمكانية استخدامها في تحسين الإنتاج الزراعي كمكمل غذائي نشط في برامج التسميد، وتشجع نمو الجذور والمجموع الخضري للنباتات، فهي تحتوي على منظمات نمو طبيعية مشابهة للسيتوكينين، وإندول أسيتيك أسيد (IAA)، والإندول بيوتريك أسيد (IBA)، والأدينين، ومنشطات ومحفزات كحمض الألجينيك (مادة مخلبية طبيعية)، والمانيتول المحفزة لعملية التركيب الضوئي من جهة، والتي تزيد من مقدرة النبات على تحمل الإصابة الحشرية وبعض أنواع الفطريات والنيماتودا من جهة ثانية. كما تحتوي على الفينولات الطبيعية مثل التأنينات التي لها دور كبير كمضادات بكتيرية وفطرية (عبد الحافظ، 2011). تستخدم مستخلصات الطحالب البحرية كمخصب زراعي فعال في الزراعات العادية التقليدية أو الزراعات العضوية لتحسين الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً (نوفل، 2018).

لقد نال استخدام المستخلصات البحرية لتحسين نمو وإنتاج نباتات الخضر الكثير من الاهتمام بل أصبح هذا النظام الجديد واسع الانتشار في الإنتاج الزراعي في الآونة الأخيرة وذلك بعد أن ثبت أن للأسمدة الكيميائية تأثير ضار للبيئة وصحة الإنسان (غريب، 2020).

يرى (Saravanan *et al*, 2003) أن استخدام المستخلصات البحرية على البندورة يؤدي إلى زيادة إنتاجية النبات، حجم الثمار وقطرها، كما يخفض نسبة سقوط الأزهار في النبات. ولقد ظهرت الاستجابات الفيزيولوجية على النباتات المعاملة بمستويات مختلفة من مستخلص الأعشاب البحرية (Kelpak) بسبب احتواء هذا المستخلص على السيتوكينين والأوكسين (Strik and (vanstaden, 2004).

كما أوضحت دراسة ديب وتقلا (2017) على نبات البندورة باستخدام المستخلص المائي لمزيج من الطحلب الأخضر Spatoglossum schroederi مع الطحلب الأسمر Entermorpha intestinalis بتركيز 20% إلى زيادة كبيرة في عدد الأوراق والأزهار وارتفاع النبات.

درس Nour وزملاؤه (2010) استجابة أربعة هجن للبندورة للرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (Algifret) بالتركيزين (1، 2 غ/ل)، وبمعدل ثلاث رشات بعد (30، 40، 50 يوم من التشتيل). وتبيّن أن الرش الورقي بالتركيز (2 غ/ل) أعطى أعلى القيم في كل من (عدد الأوراق، عدد الفروع، المساحة الورقية، الوزن الجاف للأوراق والفروع، قطر الثمرة، عدد الثمار المتشكلة على النبات، ومحتوى الثمار من البروتين، والمواد الصلبة الذائبة الكلية) ولكن بدرجات مختلفة بالنسبة للهجن.

وجد (الجبوري، 2009) بأن الرش بالمستخلص البحري (Sea forcel) بتركيز 2.5 ml/l أدى إلى زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الخيار، كما ذكر(Abedel mawgoud *et al*, 2010) بأن رش أوراق الجبس

لمرتين بالمستخلص البحري (Ascophyllum nodosum) وبتركيز(3)g/l أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الثمار من السكريات إضافة لزيادة في النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

كما أشار (Abdel Mawgoud et al., 2010) أن استعمال مستخلصات الطحالب البحرية بتراكيز(3)غ/ل على البطيخ الأصفر أدى لزيادة الإنتاجية والنمو لهذا النبات.

كما أوضحت دراسة طه وآخرون (2017) باستخدام مستخلص طحلب Jump start على نبات السبانخ زيادة كبيرة في المحصول من خلال زيادة المساحة الورقية الكبيرة، وزيادة في عدد الشماريخ الزهرية وأيضاً وزن البذور عندما يصل التركيز إلى 0.6 ml/l.

وأظهر طعين ومذخور (2018) إن رش نبات الباذنجان بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز (0، 1.5، 3) مل/ل وبواقع أربع رشات أثر معنوياً حيث تفوق التركيز 3ml بزيادة ارتفاع النبات، وعدد الأوراق الكلية، والمساحة الورقية.

كما دلت دراسة الفهد وآخرون (2020) باستخدام طحلب spirulina على نبات الخيار إلى خفض نسبة الإصابة بفيروس الموزاييك إلى 30% مقارنة بالشاهد والتي وصلت إلى 100%.

كما لاحظ (Zodape *et al*., 2010) أن استخدام المستخلصات البحرية على نبات الفاصولياء أدى إلى زيادة الإنتاجية وزيادة وزن قرون الفاصولياء، كما زاد محتوى البذور من البروتين والكربوهيدرات.

وقد بيّن البيلي وآخرون (2020) باستخدام الرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية على نبات البصل أدى لتحسين مؤشرات النمو الخضرية والذي انعكس إيجابياً في المؤشرات الإنتاجية (قطر البصلة، مادة جافة، وزن الأبصال). كما أدى إلى التأثير الإيجابي في مؤشرات النمو الزهري وزيادة إنتاج البذور وذلك عند وصول مستخلص طحالب الغارين إلى 15m/l.

أظهر المحمدي، (2012) أن الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (ديزري) بمستخلص الطحالب البحرية (Alga 300) بتركيز (4 مل/ل) في ثلاثة مواعيد (45، 60، 75 يوم من الزراعة)، أدى إلى زيادة في كل من (طول النبات، المحتوى من الكلوروفيل، عدد الدرنات/نبات، إنتاجية النبات الواحد، وزن الدرنة، الإنتاجية، محتوى الدرنات من المادة الجافة والنشاء).

بيّن Haider وزملاؤه (2012) أن الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (Sante) بمستخلص الطحالب البحرية (Primo) بتركيز (250 ملغ/ل) في مواعيد عديدة [بعد (30، 45، 60) يوم من الزراعة]، أثّر إيجابياً في النمو الخضري للنباتات، وإنتاجيتها من الدرنات، وجودتها، ومحتواها من البروتين، والمواد الصلبة الذائبة الكلية.

درس Prajapati وزملاؤه (2016) تأثير الرش الورقي لنباتات البطاطا العادية بتراكيز عديدة (2.5، 5، 7.5، 10%) من مستخلصي الطحالب البحرية (Kappaphycus alvarezii، Gracilaria editilis) بمعدل ثلاث رشات في ثلاثة مواعيد (35، 45، 55 يوم) بعد الزراعة، وتبين أن استخدام كلا المستخلصين البحريين أدى إلى تحسن ملحوظ في كل من النمو الخضري، وعدد الدرنات، ووزن الدرنة، والإنتاجية.

وجد Abbas و Marhoon (2015) أن الرش الورقي لنباتات صنفين من الفليفلة الحلوة بمستخلص الطحالب البحرية (Basfolair Kelp SI) بتركيز (6مل/ل)، في ظروف البيت البلاستيكي، بمعدل رشتين (الأولى بعد شهر من نقل الشتول للبيت البلاستيكي، والثانية بعد شهر من الأولى)، أدى إلى زيادة في كل من طول النبات، وعدد الفروع، ونسبة المادة الجافة في ثمار كلا الصنفين.

درس الشمري (2015) تأثير مستخلص الطحالب البحرية (ALGA CEFO 3000) في نمو وإنتاجية أربعة طرز من الفليفلة الحلوة، وتبين تفوق معاملة الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية بالتركيز (3 غ/ ل) معنوياً في الإنتاجية (72.03 طن/هـ)، وبزيادة قدرها (72%) مقارنة بالشاهد (41.85 طن/هـ).

وكذلك بيّنت نتائج الغراوي ومهدي (2018) على نبات الرشاد أن إضافة الطحلب البحري seaforce 1 بمعدل 1.5 m/1 أدى إلى زيادة مؤشرات النمو الخضري والوزن الجاف وأيضاً محتوى الكلوروفيل.

وقد لاحظ العكايشي والصحاف (2017) عند رش الباميا بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز (0،1،2،3) m/l بمعدل رشتان وبفاصل 30 يوماً تفوق معاملة الرش بتركيز 3 مل/ ل والتي أنتجت زيادة في عدد الثمار وإنتاج النبات الواحد والإنتاجية الكلية.

أهمية البحث:

إن الهدف من استراتيجية التطور الزراعي في بلدنا زيادة الإنتاج الزراعي، وإنتاجية الأرض، مع المحافظة على النظام البيئي ومنعه من التدهور، فالاستخدام العشوائي وغير المدروس للأسمدة الكيميائية ومبيدات الآفات بهدف زيادة الإنتاجية نتج عنه تراجع خصوبة التربة، وتلوث البيئة وبعض المشاكل الصحية. وبذلك يهدف البحث إلى:

- دراسة تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة لنوعين من الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية نبات البندورة والخصائص النوعية لثماره.
- محاولة تحديد التركيز المناسب من المستخلص البحري، للحصول على أعلى إنتاجية وكواصفات للثمار.

مواد وطرائق البحث:

أولاً– موقع الدراسة:

تم إجراء البحث في كلية الزراعة جامعة دمشق، وكانت نتائج تحليل تربة الموقع قبل الزراعة، على النحو التالي.

الجدول (1): التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة:

تحليل ميكانيكي			تحليل كيميائي			Ppm		
رمل %	سلت %	طين %	pH	EC (ds/m)	مادة عضوية %	N	P	K
26.9	18.9	53.8	7.58	0.65	1.42	3.52	5.84	2.5

تربة لومية طينية، مائلة إلى القلوية، غير مالحة، وفقيرة بالمادة العضوية والآزوت المعدني والفوسفور المتاح، وضعيفة بالبوتاسيوم المتاح.

ثانياً- مادة البحث:

تمَّ استخدام صنف البندورة المحلي شروق في الحقول المكشوفة الذي يتميز بإنتاجية عالية والعقد الممتاز في كافة الظروف، الثمار سهلة القطف ومفلطحة تمتاز بالصلابة والتماثل العالي وذات لون أحمر جذاب بمعدل وزن يصل حتى 200 غرام.

ثالثاً- العوامل المدروسة:

تمَّ دراسة العوامل التالية:

1- نوع المستخلص البحري:

حيث تمَّ استخدام مستخلصين بحريين:

- **أنكوسيد:** ويتكون من خلاصة طحلب بحري (17% مادة عضوية) يحتوي على العناصر التالية: آزوت (0.5%) – فوسفور (0.5%) – بوتاسيوم (0.5%) – آثار من العناصر الصغرى وهو من إنتاج شركة GOEMAR.
- **مارينا X:** ويتكون من خلاصة طحالب (10% مادة عضوية) حاوية على العناصر التالية (S–Mg–P–Ca–K–N) وعناصر صغرى (Cu–Zn–Mn–بورون) بشكل شوائب.

2- تركيز أو مستوى المستخلصات البحرية:

تمَّ استخدام التراكيز (5,4,3,2,1,0) مل/ل وتم رش الأوراق من هذه المستخلصات خمس مرات خلال مراحل النمو:

- الأولى بعد نجاح نقل الشتول (أي بعد 10 أيام).
- الثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى.
- الثالثة بعد 15 يوم من الرشة الثانية.
- الرابعة بعد الإزهار.
- الخامسة بعد 15 يوم من بداية العقد.

رابعاً- تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:

يتم تصميم التجربة باستخدام تصميم العشوائية الكاملة والتي تنفذ كتجربة عاملية حيث يتم تسمية المعاملات كالتالي:

- إنكوسيد تركيز 1ml (k1c1)، 2ml (k1c2)، 3ml (k1c3)، 4ml (k1c4)، 5ml (k1c5).
- مارينا x تركيز 1ml (k2c1)، 2ml (k2c2)، 3ml (k2c3)، 4ml (k2c4)، 5ml (k2c5).
- شاهد بتركيز (0) أي باستخدام لماء المقطر (بدون رش).

أي التصميم يتضمن 11 معاملة ب 3 مكررات لكل معاملة، وتم ذلك بالتوزيع العشوائي ضمن المكرر الواحد، وهو عبارة عن قطعة أرض 25×4 m وكل قطعة حاوية على خطين يشمل كل المعاملات وبمعدل 10 نباتات في كل معاملة (النوع والتركيز) أي بمعدل 110 نبات. وحيث تم زراعة الشتول على خطوط مفردة بعرض 80cm وعلى مسافة 40cm بين النبات والآخر من خلال استخدام 10 نباتات في المكرر الواحد. وتم تحليل النتائج احصائياً باستخدام برنامج Gene-stat لتقدير LSD عند الدرجة 5% بين الأنواع والتراكيز والتداخل بينهما.

خامساً- العمليات الزراعية:

تم زراعة البذور باستحدام صواني توربية لإنتاج الشتول في مراقد مغطاة (بيت بلاستيكي) في 21 آذار مع اتباع الأمور الضرورية لنجاح الشتول، وتم نقلها إلى الأرض المستديمة بعد 40-45 يوم وفقاً للمواعيد المحددة للزراعة في الدراسة مع مراعاة كافة العمليات الأساسية اللازمة لمحصول البندورة (تعشيب، تحضين)، وإتباع طريقة الري بالتنقيط كما تم إضافة سماد عضوي (روث بقر متحلل) بمعدل (5 كغ/م^2) أو ما يعادل 50 طن/هـ والتي تضاف قبل الزراعة ونقل الشتول (دفعة واحدة) لجميع المعاملات.

سادساً: القراءات والقياسات:

أولاً: المؤشرات المورفولوجية

- **متوسط ارتفاع النبات (cm):** باستخدام متر القياس، وتم باختيار ثلاث نباتات من كل مكرر ومن كل قطعة تجريبية في أوج النمو.
- **عدد التفرعات الجانبية (أولية وثانوية) فرع/نبات:** على نفس النباتات التي تم أخذ قراءة متوسط ارتفاع النبات عليها.
- **متوسط عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات):** وتم على ثلاث نباتات من كل مكرر ولكل معاملة في أوج النمو.
- **مساحة المسطح الورقي (cm^2/ نبات):** وقد تمّ على نبات واحد من كل مكرر للمعاملة الواحدة وبشكل عشوائي، حيث تمّ قياس المساحة الورقية عن طريق برنامج معالجة الصور View sonic image، وتقدر المساحة الورقية (cm^2/نبات) (Aranas وآخرون، 2002).
- **دليل المسطح الورقي:** تم قياسه من العلاقة: مساحة المسطح الورقي/ المساحة الغذائية للنبات (Beadle, 1989).

ثانياً: المؤشرات الإنتاجية:

- **عدد الأزهار المتشكلة على العناقيد الزهرية:** تم عد الأزهار التي تشكلت على ثلاث نباتات من كل معاملة حتى مستوى العنقود الخامس (زهرة/نبات).
- **عدد الثمار الناضجة على العناقيد الزهرية:** تم عد الثمار التي تشكلت على ثلاث نباتات من كل معاملة حتى مستوى العنقود الخامس (ثمرة/نبات) خلال مراحل الجني.
- **نسبة العقد (%):** بتطبيق المعادلة التالية:

نسبة العقد%= (عدد الثمار المتشكلة/ عدد الأزهار المتشكلة) ×100 (Mami وزملاؤه، 2008).

- **وزن الثمرة (غ):** تم باستخدام ميزان حساس على ثلاث نباتات من كل معاملة.
- **الإنتاج (غ/نبات):** تم وزن الثمار بشكل تدريجي مع النضج من خلال الحساب على ثلاث نباتات من كل معاملة.
- **الإنتاجية في وحدة المساحة (كغ/م^2):** من خلال حساب الإنتاج الكلي لوحدة المساحة ولجميع النباتات في المعاملة (10 نبات).

ثالثاً: المؤشرات النوعية والبيولوجية:

أجريت التحاليل على الثمار بمرحلة النضج الاستهلاكي.

- **متوسط حجم الثمرة (مل):** تم استخدام للقياس 3 ثمار/معاملة، ويتم تعبئة سلندر مدرج بكمية محددة من الماء، ثمَّ تضاف الثمار إلى السلندر فيكون حجم الثمار هو مقدار ارتفاع الماء على تدريجات السلندر (Djedidi، 2001).
- محتوى الماء النسبي `Relative Water Content (%RWC) في الأوراق:

وحسب محتوى الماء النسبي (حداد وعبيد، 2010) باستخدام المعادلة التالية:

محتوى الماء النسبي (RWC)%= (الوزن الرطب-الوزن الجاف) (الوزن الرطب المشبع- الوزن الجاف)×100

- **تقدير محتوى الكلوروفيل والكاروتينات في الأوراق (ملغ/100 مل):**

تم تقديرها من النسيج النباتي اليخضوري، من خلال تسجيل قراءة امتصاص الرشاحة الورقية الناتجة للأشعة الضوئية على أطوال أمواج 663، 646، 470 نانومتر بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectriphotometer)، وقدرت كمية اليخضور ب (ملغ/ 100 مل) (Lichtenthaler و Wellburn، 1983).

ثم يتم حساب تركيز الكلوروفيل (a,b) والكاروتينات باستخدام المعادلات الحسابية التالية:

$$\text{Chlorophyll a (mlg/100ml)} = 12.21 * A_{663} - 2.81 * A_{646}$$

$$\text{Chlorophyll b (mlg/100ml)} = 20.13 * A_{646} - 5.03 * A_{663}$$

$$\text{Carotenoides (mlg/100ml)} = [1000 * A_{470} - 3.27 * 1.9 \text{ Chl a} - 1.4 * \text{Chl b}]/214$$

- **النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة Total Soluble Sugar (TSS%):** باستخدام جهاز الرفراكتومتر المعاير بالماء المقطر، حيث تم أخذ 3 ثمار/معاملة (Bisigano وزملاؤه، 2002).

النسبة المئوية للحموضة القابلة للمعايرة Total Amini Acid (TA%): تم معايرة العصير بمحلول ماءات الصوديوم 0.1 نظامي وتم التقدير على أساس الحمض السائد وهو حمض الليمون (Alan وزملاؤه، 1994) وفق المعادلة التالية: الحموضة = (المستهلك من NaOH) × 0.0064 × 100/(حجم العصير المأخوذ للمعايرة).

(حيث 0.0064 معامل حمض الليمون).

- **محتوى الثمار من فيتامين C (ملغ/100مل):**

تم تقديره بالمعايرة بواسطة الصبغة 6.2 داي كلوروفينول أندوفينول (A.O.A.C، 2000). وفق المعادلات:

كمية فيتامين C الموجودة في 10ml عصير = الحجم اللازم من الصبغة × قوة الصبغة.

كمية فيتامين C الموجودة في 100ml عصير = كمية فيتامين C الموجودة في 10ml عصير *10

- **تقدير محتوى الليكوبين في الثمار الناضجة (ملغ/ 100 مل):**

تم من النسيج الثمري الناضج، وتم تسجيل قراءة امتصاص الرشاحة الناتجة للأشعة الضوئية على أطوال أمواج 453،505،645،663 نانومتر بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectriphotometer)، وتقدر كمية الأصبغة بالمقدار (100ml/mlg) (Nagata و Yamashita، 1992).

ثمَّ تم حساب تركيز الليكوبين باستخدام المعادلات الحسابية التالية:

$$\text{Lycopene (mg/100ml)} = 0.0458^* A_{663} + 0.204^* A_{645} + 0.372^* A_{505} - 0.0806^* A_{453}$$

النتائج والمناقشة:

أولاً: المؤشرات المورفولوجية:

1. ارتفاع النبات والتفرعات الجانبية:

يتبين من الجدول (2)، أن كلاً من طول النبات وعدد التفرعات الجانبية تأثرت بشكل كبير بتركيز المستخلص البحري ونوعه. فنجد أن معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5مل/ل تفوقت معنوياً بمتوسط ارتفاع النبات على جميع المعاملات، حيث تصل هذه القيمة الأعلى إلى (82.80 سم) وتهبط بالتدريج مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (65 سم) مع الشاهد بدون رش.

كما نلاحظ من التداخل تفوق مستخلص الانكوسيد على مستخلص مارينا x لكل تركيز، وتزداد الفروقات مع زيادة قيمة التركيز، وتصل أقل قيمة إلى (65 سم) وأعلى قيمة إلى (83.40 سم)، وبالنتيجة تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا x (74.5، 75.4 سم) على التوالي.

الجدول (2): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في طول النبات (سم)، عدد الأفرع (فرع/ نبات):

نوع الطحلب	طول النبات (سم)			عدد الأفرع (فرع/ نبات)		
التركيز	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط

الشاهد	65. 0 i	65.0 i	**65.0 F**	13.0 g	13.0 g	**13.0 F**
1 مل/ ل	68.2 gh	67.0 h	**67.6 E**	15.0 f	16.0 ef	**15.5 E**
2 مل/ ل	71. 0 f	69.3 fg	**70.2 D**	16.5 e	18.2 d	**17.4 D**
3 مل/ ل	78.3 de	77.0 e	**77.7 C**	18.4 d	19.3 d	**18.8 C**
4 مل/ ل	81.0 c	80.2 bc	**80.6 B**	21.0 c	23.6 ab	**22.3 B**
5 مل/ل	83.4 a	82.2 ab	**82.8 A**	23.2 b	25.0 a	**24.1 A**
المتوسط	**74.5 A**	**73.4 B**		**17.85 B**	**19.2 A**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.80، التركيز= 1.40، التفاعل= 1.98			نوع الطحلب= 0.58، التركيز= 1.00، التفاعل= 1.42		

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

نلاحظ أن تأثير تركيز المستخلص الطحلبي أظهر نفس التوجه العام حيث وصل متوسط التفرعات إلى أعلى قيمة (24.10 فرع/ نبات) مع التركيز 5 مل/ل وأقل قيمة مع الشاهد (15 فرع/ نبات). كما يبين التداخل تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا x ولكن بشكل أكبر مع التراكيز المرتفعة، فيزداد هذه الفرق بشكل أوضح مع التراكيز المرتفعة (4 و5 مل/ل). وبالنتيجة يظهر المتوسط العام أن مستخلص الأنكوسيد تفوق بشكل معنوي على المستخلص مارينا x (19.2، 17.8 فرع/ نبات) على التوالي.

2. عدد الأوراق والمساحة الورقية، دليل المساحة:

يتبين من الجدول (3)، أن عدد أوراق النبات تأثرت بشكل كبير بالتركيز ونوع المستخلص العضوي، فنجد أن معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5 مل/ل تفوقت معنوياً بمتوسط عدد الأواق على جميع المعاملات، حيث تصل القيمة الأعلى إلى (37.9 ورقة/ نبات) وتهبط بالتدريج مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (24 ورقة/ نبات) عند الشاهد.

كما يبين التداخل تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا لكل تركيز وتزداد الفروقات مع ارتفاع التركيز، حيث تصل إلى أقل قيمة (24 ورقة/ نبات) وأعلى قيمة (80، 38 ورقة/ نبات)، وبالنتيجة تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا.

هذا التطور انعكس على مجمل المساحة الورقية للنبات جدول (3)، حيث تفوقت معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5 مل/ل تفوقت معنوياً على بقية المعاملات، وتهبط قيمة المساحة الورقية مع انخفاض التركيز من (7750 سم^2/نبات) إلى (4670 سم^2/نبات). كما نلاحظ من التداخل وبشكل جلي تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا x ولكل تركيز، حيث تصل إلى أقل قيمة (4670 سم^2/نبات) وأعلى قيمة (7800 سم^2/نبات). كما تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا x وبشكل معنوي. (6111.7، 6011.7 سم^2/ نبات) على التوالي.

الجدول (3): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في عدد الأوراق (ورقة/ نبات)، المساحة الورقية (سم^2/ نبات)، دليل المساحة الورقية:

نوع الطحلب / التركيز	عدد الأوراق (ورقة/ نبات)			المساحة الورقية (سم^2/ نبات)			دليل المساحة الورقية		
	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط
الشاهد	24.0 h	24.0 h	**24.0 F**	4670 j	4670 j	**4670 F**	1.46 j	1.46 j	**1.46 F**
1 مل/ ل	26.5 f	25.2 g	**25.8 E**	4980 h	4880 i	**4930 E**	1.56 h	1.53 i	**1.54 E**
2 مل/ ل	28.3 e	27.0 f	**27.6 D**	5290 f	5130 g	**5210 D**	1.64 f	1.60 g	**1.63 D**
3 مل/ ل	33.0 d	32.2 d	**32.6 C**	6230 d	6090 e	**6160 C**	1.95 d	1.90 e	**1.92 C**
4 مل/ ل	37.0 b	35.1 c	**36.0 B**	7700 b	7600 c	**7650 B**	2.41 b	2.38 c	**2.39 B**
5 مل/ل	38.8 a	37.0 b	**37.9 A**	7800 a	7700 b	**7750 A**	2.44 a	2.40 b	**2.42 A**
المتوسط	**31.3 A**	**30.1 B**		**6111.70 A**	**6011.70 B**		**1.91 A**	**1.88 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.40 التركيز= 0.69 التفاعل= 0.98			نوع الطحلب= 7.83 التركيز= 13.55 التفاعل= 19.17			نوع الطحلب= 0.003 التركيز= 0.006 التفاعل= 0.008		

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

هذا التطور للنمو الخضري (أوراق، مساحة ورقية)، انعكس أيضاًعلى دليل المساحة الورقية جدول (3)، حيث انخفضت قيمة المتوسط والدليل من أعلى قيمة (2.42) مع التركيز المرتفع للمستخلص البحري ومع انخفاض التركيز المستخدم حتى وصلت إلى (1.460) مع الشاهد وكما تفوقت قيم هذا الدليل من ملاحظة التداخل لمستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا ولكل تركيز، وبالنهاية بالتفوق بالمتوسط العام.

بالطبع تبين هذه النتائج المتمثلة بزيادة النمو الخضري (ارتفاع، تفرع، مساحة ورقية)، أنها متطابقة مع كثير من الدراسات لاستخدام مستخلصات الطحالب البحرية على أنواع مختلفة من الخضر ديب وآخرون (2017) على البندورة والأيوبي وآخرون (2022) على البطاطا وحسن والمطرود (2023) على الباذنجان.

في الواقع تحسين مؤشرات النمو لنبات البندورة عن طريق استخدام المستخلصات البحرية، يعود إلى الفعل الإيجابي لهذه المركبات لاحتوائها على العديد من العناصر الغذائية الكبرى كالآزوت (تكوين الأحماض النووية والأمينية والبروتينات الضرورية لعمليات الانقسام)، والفوسفور (تحسين النمو الجذري وزيادة قدرتها على

الامتصاص)، والبوتاسيوم (رفع الجهد الخلوي للخلايا النباتية مما يساهم في شدة قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية)، والهرمونات النباتية الطبيعية: أوكسينات، جبريلينات، سيتوكينينات (تقلا، 2018).

وبذلك يمكن أن تعزى هذه النتائج السابقة للدور الفيزيولوجي الذي تقوم به الجبريلينات في تحفيز نمو واستطالة ساق النبات من خلال تنشيطها لاستطالة منطقة الخلايا تحت القميّة (صقر، 2012)، إضافة للآزوت العضوي (الأحماض الأمينية)، وكذلك الأوكسينات ودورها الهام في تمثيل البروتين الضروري لبناء الخلايا وزيادة النمو الخضري وبناء الكلوروفيل، مما يزيد من فعالية التركيب الضوئي، وزيادة المساحة الورقية للنبات (Kaullman وآخرون، 2000)، وبالنهاية زيادة في عدد الأوراق، طول النبات، وزيادة التفرع (ديب وآخرون، 2017).

ثانياً: المؤشرات الإنتاجية:

1. عدد الأزهار، نسبة العقد:

يتبين من الجدول (4)، أن عدد الأزهار تأثر بشكل كبير بنوع وتركيز المستخلص العضوي، حيث أن التركيز المرتفع (5 مل/ل) من الطحلب البحري أنتج عدداً من الأزهار متفوقاً على جميع التراكيز الأخرى، وصلت القيمة الأعلى إلى (46.52 زهرة/نبات) وتهبط بالتدريج مع انخفاض التركيز إلى أقل قيمة (32.15 زهرة/نبات) عند الشاهد.

كما نلاحظ من التداخل تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا لكل تركيز، حيث تصل القيمة الأعلى (46.52 زهرة/نبات) وأقل قيمة (32.15 زهرة/نبات) وبالنتيجة تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا بشكل معنوي.

يبين الجدول (3)، أن عدد الثمار أيضاً تأثر بنوع وتركيز المستخلص الطحلبي، حيث تفوق التركيز (5 مل/ل) على بقية التراكيز الأخرى وبشكل معنوي، وقد وصل عدد الثمار الأعلى بمتوسط (31.47 ثمرة/نبات)، وهبط بشكل تدريجي للحد الأدنى مع التركيز المنخفض (الشاهد بدون رش) وبمتوسط (16 ثمرة/نبات). كما تفوق المتوسط العام لعدد الثمار الناتج من المستخلص أنكوسيد مقارنة بمارينا x (24.09، 22.58 ثمرة/ نبات) على التوالي.

هذا التطور في عدد الأزهار وانسبة العقد نتج بشكل رئيسي من التركيز ونوع المستخلص الطحلبي (جدول، 4) حيث أن استخدام التركيز الأعلى (5 مل/ل) أدى إلى أعلى نسبة عقد وبشكل معنوي على بقية التراكيز وبقيمة (67.54%)، ثمَّ تقل تدريجياً مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (59%) عن الشاهد. كما نلاحظ من التداخل تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا وخاصة مع التراكيز العالية، حيث تصل أقل قيمة من العقد (49.60%) وأعلى قيمة إلى (68.43%). وبالنتيجة تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا بفرق معنوي.

نوع الطحلب	عدد الأزهار (زهرة/ نبات)			عدد الثمار (ثمرة/ نبات)			نسبة العقد (%)		
	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط

التركيز									
الشاهد	32.15 f	32.15 f	**32.15 F**	16.00 g	16.00 g	**16.00 F**	49.60 h	49.60 h	**49.60 D**
1 مل/ ل	37.23 e	36.54 e	**36.89 E**	18.67 f	19.70 f	**19.18 E**	51.21 gh	52.97 fgh	**52.09 CD**
2 مل/ ل	39.36 d	37.56 e	**38.46 D**	20.07 f	21.90 e	**20.98 D**	53.48 fg	55.62 ef	**54.55 C**
3 مل/ ل	39.04 d	39.95 cd	**39.50 C**	23.80 d	24.23 d	**24.04 C**	59.33 de	62.01 cd	**60.67 B**
4 مل/ ل	45.82 b	40.89 c	**43.36 B**	26.40 c	30.30 b	**28.35 B**	64.59 bc	66.04 ab	**65.32 A**
5 مل/ل	47.20 a	45.83 b	**46.52 A**	30.57 b	32.37 a	**31.47 A**	66.65 ab	68.43 a	**67.54 A**
المتوسط	**40.13 A**	**38.82 B**		**22.58 B**	**24.09 A**		**57.50 B**	**59.09 A**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.53 التركيز= 0.92 التفاعل= 1.30			نوع الطحلب= 0.64 التركيز= 1.11 التفاعل= 1.56			نوع الطحلب= 1.52 التركيز= 2.63 التفاعل= 3.71		

الجدول (4): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في عدد الأزهار (زهرة/ نبات)، عدد الثمار (ثمرة/ نبات)، نسبة العقد (%):

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

ويمكن تفسير زيادة عدد الأزهار وارتفاع نسبة العقد مع استخدام المستخلصات الطحلبية لما تحتويه هذه المستخلصات من عناصر كبرى وصغرى وبعض الهرمونات النباتية وخاصة السيتوكينينات التي تؤثر في توجيه النبات نحو الإزهار (Nour وآخرون، 2010). كما يمكن تفسير تحسين وزيادة الإزهار بواسطة المستخلصات البحرية لاحتوائها على العناصر الغذائية الضرورية والكربوهيدرات والفيتامينات والأحماض الأمينية التي تشجع الإزهار وتحقق نوعاً من التوازن الهرموني لتحسين عقدها ونموها (العجيلي، 2005)، كذلك تحتوي على عنصر البوتاسيوم الذي يؤدي دوراً هاماً في تحقيق الإزهار من خلال نقل المواد الغذائية المصنعة في الأوراق إلى الأزهار، مما يحسن من ظروف عقدها (البيبلي وآخرون، 2016)، بالإضافة إلى أن زيادة عدد الأوراق ومساحتها تزيد كفاءة التمثيل الضوئي (زيادة سكريات، بروتينات، ATP) والتي تؤدي إلى تحسين عقد الأزهار (الخفاجي، 2014).

2. الإنتاجية (وزن الثمرة/ غ، إنتاج النبات غ/نبات، الإنتاجية كغ/م^2):

نلاحظ من الجدول (5)، أن وزن الثمرة تأثر بشكل كبير بنوع وتركيز المستخلص العضوي، حيث أن التركيز (4 مل/ل) أدى إلى إنتاج أكبر وزن للثمرة وتفوق على جميع المعاملات، وقد كانت أعلى قيمة لمتوسط وزن الثمرة (91.88غ) وأقل قيمة (78.42 غ) عند التركيز (1 مل/ل). كما نلاحظ من التداخل تفوق نوع مستخلص

الأنكوسيد على مستخلص مارينا، حيث تصل الثمار إلى أقل وزن (78.13 غ) وأعلى قيمة (96 غ)، وبذلك تفوق المتوسط العام لوزن الثمرة مع مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا.

وكما يبين الجدول (5)، أيضاً أن إنتاجية النبات الواحد تأثرت بشكل كبير بنوع وتركيز المستخلص العضوي، حيث أن التركيز (5 مل/ل) أدى إلى تفوق إنتاج النبات الواحد على جميع المعاملات، وقد انخفضت القيمة المتوسطة من (2723.2 غ/نبات) وبشكل تدريجي مع انخفاض تركيز المستخلص العضوي ووصلت إلى الحد الأدنى عند الشاهد (1433 غ/نبات). كما أن التداخل أظهر تفوق مستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا، وبالنتيجة تفوق متوسط الأول على الثاني (2044.8، 1986 غ/نبات) على التوالي.

يبين الجدول (5) أن الإنتاجية بوحدة المساحة تأثرت بشكل كبير أيضاً بنوع وتركيز المستخلص العضوي، حيث أعطى التركيزان (4 و5مل/ل) إنتاجاً متشابهاً بدون فرق معنوي بينهما بالمتوسط (8.5 كغ/م^2)، ثمَّ انخفض الإنتاج مع نقص التركيز ووصل إلى الحد الأدنى (4.48 كغ/م^2). ويظهر التداخل تفوق مستخلص الأنكوسيد على المارينا في إنتاج النبات بوحدة المساحة، حيث وصلت أعلى قيمة إلى (8.55 كغ/م^2) وأقل قيمة إلى (4.48 كغ/م^2). كما تفوق متوسط الإنتاج مع الأنكوسيد على المستخلص الآخر بشكل معنوي (6.39، 6.15 كغ/م^2) على التوالي.

نوع الطحلب / التركيز	وزن الثمرة (غ)			الإنتاج (غ/ نبات)			الإنتاجية (كغ/ م^2)		
	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط
الشاهد	89.60 b	89.60 b	**89.60 B**	1433.6 k	1433.6 k	**1433.6 F**	4.48 f	4.48 f	**4.48 D**
1 مل/ ل	78.13 e	78.67 e	**78.42 E**	1539.2 i	1468.8 j	**1504.0 E**	4.81 ef	4.59 f	**4.70 D**
2 مل/ ل	79.49 g	81.16 d	**80.23 D**	1740.8 g	1628.8 h	**1683.2 D**	5.44 d	5.09 de	**5.26 C**
3 مل/ ل	88.55 b	86.45 c	**86.66 C**	2140.8 e	2057.6 f	**2083.2 C**	6.69 c	6.34 c	**6.51 B**
4 مل/ ل	88.40 b	96.00 a	**92.20 A**	2678.4 c	2534.4 d	**2604.8 B**	8.37 ab	7.92 b	**8.14 A**
5 مل/ل	84.52 c	88.66 b	**86.59 C**	2736.0 a	2710.4 b	**2723.2 A**	8.55 a	8.47 a	**8.51 A**
المتوسط	**84.88 A**	**87.16 B**		**2044.8 A**	**1968.0 B**		**6.39 A**	**6.15 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 1.05 التركيز= 1.81 التفاعل= 2.56			نوع الطحلب= 5.48 التركيز= 9.50 التفاعل= 13.43			نوع الطحلب= 0.22 التركيز= 0.38 التفاعل= 0.54		

الجدول (5): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في الإنتاجية:

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

يمكن تفسير زيادة وزن الثمار والإنتاجية للنبات في وحدة المساحة عند استخدام المستخلصات الطحلبية على أساس محتواها من العناصر الغذائية والتي أهمها (N, P, K, Fe, Zn) حيث يعمل الآزوت والفوسفور والحديد على تحفيز النمو الخضري والجذري. في حين يساهم البوتاسيوم في انتقال نواتج التمثيل الضوئي (الكربوهيدرات) من أماكن تصنيعها في الأوراق إلى أماكن تخزينها في الثمار. مما يعمل على زيادة الإنتاجية (عبد الحافظ، 2011)، وكذلك فإن بالإضافة لهذه العناصر فإن المستخلص الطحلبي يحتوي على الأوكسينات التي تؤدي إلى تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها، مما يساهم في زيادة وزن الثمار والإنتاجية (الحسن، 2018)، وقد تعزى للعناصر الصغرى المنظمة للنمو كالحديد والنحاس والزنك والمنغنيز التي تعمل على تحفيز النمو الخضري مما يشكل قاعدة أساسية لنمو زهري وثمري مرتفع (الحسن واصطيفو، 2018).

ثالثاً: المؤشرات النوعية والبيولوجية:

1. محتوى الماء النسبي (%):

يتبين من الجدول (6)، أنَّ محتوى الماء النسبي تأثر بالتركيز ونوع المستخلص البحري. نجد أن معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5 مل/ل تفوقت معنوياً على جميع المعاملات حيث تصل هذه القيمة الأعلى إلى (87.22%) وتقل بالتدريج مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (75.46%) عند الشاهد.

كما نلاحظ من التداخل تفوق نوع المستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا لكل تركيز وتصل أقل قيمة منه إلى (75.46%) وأعلى قيمة إلى (88.64%) وبالتالي تفوق المتوسط العام للأنكوسيد معنوياً على مارينا x.

الجدول (6): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في محتوى الماء النسبي (%):

نوع الطحلب / التركيز	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط
الشاهد	75.46 g	75.46 g	**75.46 F**
1 مل/ ل	78.24 e	76.74 f	**77.49 E**
2 مل/ ل	81.83 d	78.03 e	**79.93 D**
3 مل/ ل	84.00 c	82.19 d	**83.09 C**
4 مل/ ل	88.24 a	85.00 b	**86.62 B**
5 مل/ل	88.64 a	85.80 b	**87.22 A**
المتوسط	**82.73 A**	**80.54 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.33، التركيز= 0.57، التفاعل= 0.81		

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

2. أصبغة الأوراق:

يظهر من الجدول (7)، أن أصبغة الورقة تأثرت بشكل كبير بالتركيز ونوع المستخلص البحري.

بالنسبة للكلوروفيل a نجد أن معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5 مل/ل تفوقت معنوياً على جميع المعاملات، حيث تصل القيمة الأعلى إلى (1.140 ملغ/100 مل) وتقل بالتدريج مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (0.810 ملغ/100 مل) عند الشاهد.

كما نلاحظ من التداخل تفوق نوع المستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا لكل تركيز، وتزداد الفروقات مع ارتفاع التركيز حيث تصل إلى أقل قيمة (0.810 ملغ/100 مل) وأعلى قيمة (1.200 ملغ/100 مل)، بالنتيجة تفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا بشكل معنوي.

هذا التأثر انطبق كذلك على كل من الكلوروفيل b والكاروتين. فنجد أن معاملة الرش بالطحلب البحري بتركيز 5 مل/ل تفوقت معنوياً على جميع المعاملات، حيث تصل القيمة للأعلى إلى (0.526 ملغ/100 مل)، و (0.1685 ملغ/100 مل) للكلوروفيل b والكاروتين على التوالي وتقل بالتدريج مع انخفاض التركيز وتصل إلى أقل قيمة (0.292 ملغ/100 مل) و(0.1380 ملغ/100 مل) عند الشاهد للمعاملات المذكورة على التوالي. وتفوق المتوسط العام للأنكوسيد على مارينا بشكل معنوي في كلا المؤشرين.

كما نلاحظ من التداخل تفوق نوع المستخلص الأنكوسيد على مستخلص مارينا لكل تركيز، وتزداد الفروقات مع ارتفاع التركيز حيث تصل إلى أقل قيمة (0.292 ملغ/100 مل) و (0.1380 ملغ/100 مل) وأعلى قيمة (0.549 ملغ/100 مل) و (0.1700 ملغ/100 مل) للكلوروفيل b والكاروتين على الترتيب.

نوع الطحلب / التركيز	الكلوروفيل a (ملغ/ 100مل)			الكلوروفيل b (ملغ/ 100مل)			الكاروتين (ملغ/ 100مل)		
	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط
الشاهد	0.810 g	0.810 g	**0.810 E**	0.292 j	0.292 j	**0.292 F**	0.1380 f	0.1380 f	**0.1380 E**
1 مل/ ل	0.840 f	0.820 g	**0.830 D**	0.317 h	0.307 i	**0.312 E**	0.1460 e	0.1400 ef	**0.1430 D**
2 مل/ ل	1.002 d	0.860 e	**0.931 C**	0.383 f	0.347 g	**0.365 D**	0.1550 d	0.1463 e	**0.1507 C**
3 مل/ ل	1.015 d	1.005 d	**1.010 D**	0.403 e	0.398 e	**0.401 C**	0.1600 cd	0.1597 cd	**0.1599 B**

4 مل/ ل	1.109 b	1.070 c	**1.090 B**	0.488 c	0.473 d	**0.481 B**	0.1660 abc	0.1630 bc	**0.1645 AB**
5 مل/ل	1.200 a	1.080 c	**1.140 A**	0.549 a	0.504 b	**0.526 A**	0.1700 a	0.1670 ab	**0.1685 A**
المتوسط	**0.996 A**	**0.940 B**		**0.405 A**	**0.386 B**		**0.1558 A**	**0.1523 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.007 التركيز= 0.012 التفاعل= 0.017			نوع الطحلب= 0.001 التركيز= 0.002 التفاعل= 0.003			نوع الطحلب= 0.0028 التركيز= 0.0049 التفاعل= 0.0070		

الجدول (7): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في محتوى الأوراق من الكلورفيل a، b، الكاروتين (ميليغرام/ 100مل):

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

3. المواد الصلبة الذائبة الكلية، محتوى الثمار من فيتامين C، الحموضة القابلة للمعايرة:

يبين الجدول (8)، أن مؤشرات جودة الثمار (المواد الصلبة الذائبة الكلية، محتوى الثمار من فيتامين C، الأحماض القابلة للمعايرة) تأثرت بشكل كبير ومعنوي بالتركيز ونوع المستخلص البحري.

نلاحظ تطابق النتائج للمؤشرات المدروسة الثلاث، بالنسبة للمتوسط العام للطحلب البحري تفوق الأنكوسيد على مارينا وبشكل معنوي.

فتزداد هذه المؤشرات تدريجياً بزيادة التركيز وبشكل معنوي حتى تصل إلى أعلى قيمة عند التركيز 5 مل/ل (5.36%) و(61.75 ملغ/100مل) و (0.7175%) وأقل قيمة عند الشاهد دون رش (4.85%) و (44.00 ملغ/100مل) و(0.6850%) للمؤشرات السابقة على التوالي.

ونجد من خلال التداخل أن أعلى قيمة سُجلت عند المعاملة أنكوسيد X 5 مل/ل فوصلت (5.42%) و (63.40 ملغ/100 مل) و(0.7720%).

نوع الطحلب	**نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (%)**			**محتوى الثمار من فيتامين C (ملغ/ 100مل)**			**الحموضة القابلة للمعايرة TA (%)**		
التركيز	**أنكوسيد**	**مارينا X**	**المتوسط**	**أنكوسيد**	**مارينا X**	**المتوسط**	**أنكوسيد**	**مارينا X**	**المتوسط**
الشاهد	4.85 i	4.85 i	**4.85 F**	44.00 g	44.00 g	**44.00 E**	0.6850 h	0.6850 h	**0.6850 E**
1 مل/ ل	5.00 g	4.95 h	**4.98 E**	50.30 e	48.00 f	**49.15 D**	0.6920 fg	0.6890 gh	**0.6905 D**

2 مل/ ل	5.15 e	5.05 f	**5.10 D**	55.20 d	51.40 e	**53.30 C**	0.6990 e	0.6950 ef	**0.6970 C**
3 مل/ ل	5.20 d	5.13 e	**5.18 C**	59.00 bc	57.40 c	**58.20 B**	0.7110 c	0.7050 d	**0.7080 B**
4 مل/ ل	5.35 b	5.20 d	**5.28 B**	60.00 b	57.60 c	**58.80 B**	0.7180 ab	0.7110 c	**0.7145 A**
5 مل/ل	5.42 a	5.29 c	**5.36 A**	63.40 a	60.10 b	**61.75 A**	0.7220 a	0.7130 bc	**0.7175 A**
المتوسط	**5.16 A**	**5.07 B**		**55.32 A**	**53.08 B**		**0.7055 A**	**0.6987 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.01 التركيز= 0.02 التفاعل= 0.03			نوع الطحلب= 0.74 التركيز= 1.27 التفاعل= 1.80			نوع الطحلب= 0.0020 التركيز= 0.0035 التفاعل= 0.0050		

الجدول (8): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS، الحموضة القابلة للمعايرة TA (%)، محتوى الثمار من فيتامين C (ملغ/ 100مل):

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

4. أصبغة الثمار (الليكوبين):

5. يتبين من الجدول (9)، أن محتوى الثمار من الليكوبين تأثر بالتركيز ونوع المستخلص البحري.

يزداد التأثير الإيجابي للمستخلص بشكل تدريجي مع زيادة التركيز حيث تصل أعلى قيمة عند التركيز 5مل/ل (5.653 ملغ/100 مل) ومتفوقة معنوياً على جميع المعاملات، وأقل قيمة عند الشاهد دون رش (5.083 ملغ/100مل).

كما نلاحظ من خلال التداخل أن أعلى قيمة معنوية سجلت عند المعاملة أنكوسيد X 5 مل/ل (5.441 ملغ/100مل). وتفوق الأنكوسيد بالمتوسط العام على مارينا بشكل معنوي.

الجدول (9): يبين تأثير نوع وتركيز الطحلب البحري في محتوى الثمار من الليكوبين (ميليغرام/ 100مل):

نوع الطحلب / التركيز	أنكوسيد	مارينا X	المتوسط
الشاهد	5.083 j	5.083 j	**5.083 F**
1 مل/ ل	5.374 h	5.345 i	**5.360 E**
2 مل/ ل	5.420 f	5.394 g	**5.407 D**
3 مل/ ل	5.463 d	5.437 e	**5.540 C**
4 مل/ ل	5.632 b	5.589 c	**5.611 B**
5 مل/ل	5.675 a	5.631 b	**5.653 A**
المتوسط	**5.441 A**	**5.413 B**	
$Lsd_{5\%}$	نوع الطحلب= 0.004، التركيز= 0.006 التفاعل= 0.009		

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.

يتحسن نمو النبات بفعل محتوى الطحلب البحري من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والأحماض العضوية، مما يزيد نشاط العمليات الحيوية داخل النبات، ويساعد ذلك على تحسين تراكم المدخرات الناتجة عن التركيب الضوئي في الأوراق فيرتفع تركيز خلايا الأوراق مما يسبب زيادة قدرة الجذور على امتصاص الماء، وبالتالي يرتفع محتوى النبات المائي بزيادة تركيز الطحلب البحري. وقد يعزى ذلك لاحتواء الطحلب على حمض الساليسيك والذي يُعد من العوامل المقاومة للإجهادات اللاحيوية فيعزز من قدرة النبات على امتصاص الماء (الحسن، 2018).

يزداد محتوى الأوراق من الأصبغة تحت تأثير مستخلص الطحلب وذلك نتيجة غناه بالعناصر المعدنية التي تدخل في تركيب تلك الأصبغة من جهة، ومن جهة أخرى تنشيط بعض الأنزيمات بفعل العناصر المعدنية، حيث تقوم هذه الأنزيمات بدور حماية لجزيئات الأصبغة من الأكسدة والهدم، فيزداد بالتالي محتواها(محمد وآخرون، 2017).

وبفعل زيادة المسطح التمثيلي لزيادة عدد الأوراق والتفرعات والمساحة الورقية تحت تأثير مستخلص الطحلب، وزيادة أصبغة البناء في الأوراق، سيؤدي ذلك إلى رفع كفاءة عملية التركيب الضوئي وخاصة لوجود العناصر المعدنية التي تدخل في تلك العملية في الطحلب، مما يعمل على زيادة الذائبات المصنعة وتوجيهها بفعل البوتاسيوم إلى أماكن التخزين في الثمار الذي ينعكس إيجاباً على تحسن مؤشرات جودة الثمار كافة (الحسن، 2018)، وقد

يتدخل الحديد الموجود في الطحلب لتنشيط الأنزيمات التي تحمي جزيئات فيتامين C من الأكسدة، كما أن هذه المواد المتراكمة ستشجع عملية اصطناع الليكوبين بمدها بالمواد اللازمة والطاقة (تقلا، 2018).

الاستنتاجات والتوصيات

- أدى الرش بالمستخلصات البحرية مع زيادة التركيز إلى تحسين الصفات الخضرية، والإنتاجية، والنوعية لنبات البندورة، وبشكل أكبر مع المستخلص أنكوسيد مقارنة بمارينا x.
- زيادة إيجابية لمعايير النمو الخضري، والإنتاجية، وجودة الثمار مع زيادة التركيز من المستخلص البحري وخاصة 5 مل/ل.
- نوصي باستخدام المستخلصات البحرية بالرش الورقي للبندورة المترافق مع استخدام التسميد العضوي المحلي للتربة من أجل زيادة الإنتاج الآمن والسليم.

المراجع العربية:

1. الأيوبي، محمد نبيل؛ العبد لله، أسامة؛ كرون، أسامة. 2022. تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية عند مستويات عديدة من التسميد المعدني في نمو وإنتاجية البطاطا. المجلة العربية للبيئات الجافة. 235-248.
2. الببيلي، روعة؛ أبو ترابي، بسام؛ جبور، موفق؛ ومرشد، رمزي. 2016. أثر الرش الورقي ببعض المستخلصات الطبيعية وCA3 في نمو وإنبات البصل (*Allium cepa* L.) وإنتاجه من البذور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 32(1): 185-200.
3. الببيلي، روعة؛ العبدلله، أسامة؛ قسوات، باسمة سامي. 2020. استجابة نباتات البصل للرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص الأعشاب البحرية (الغارين). مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث. (6). 54-71.
4. الجبوري، محمد عبد الله أحمد موسى، 2009. تأثير حامض الهيوميك والأعشاب البحرية في نمو وإزهار وحاصل الخيار (*Cucumis sativus*). رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة تكريت - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جمهورية العراق.
5. الحسن، داما محمد. 2018. تأثير الرش بالمخصبات العضوية في بعض خصائص النمو والإنتاج لنبات الخيار *Cucumis sativus* في الزراعة المكشوفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، سوريا: حمص. جامعة البعث. ص: 77.
6. الخفاجي، مكس علوان. 2014. منظمات النمو النباتية تطبيقاتها واستعمالاتها البستانية. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. العراق. ص:348.
7. الشمري، عزيز مهدي. 2015. تأثير التغذية الورقية في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الفلفل الحلو *Capsicum annum* L.. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، المجلد 7. العدد(1): 174-188. العراق.
8. العبيد، صالح؛ الشتيوي، إبراهيم. 2004. إنتاج محاصيل الخضر. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، حلب، 508 صفحة.
9. العجيل، سعدون عبد الهادي؛ الحسناوي، إحسان عبد الهادي. 2011. أثر الصنف والرش (LIQ HUMUS) في الحاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا (Aladin و Burren). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية – المجلد (3). العدد (2): ص 112-126. العراق.
10. العجيلي، ثامر عبد الله زهوان. 2005. تأثير الجبرلين CA3 وبعض المغذيات على إنتاج الكليسرايزن وبعض المكونات الأخرى في عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L.. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. بغداد: العراق. جامعة بغداد. ص:100.

11.العكايشي، محمد شعران؛ الصحاف، فاضل رضا. 2017. رش بعض المستخلصات النباتية والطحالب البحرية ودورها في صفات النمو الخضري والزهري لثلاثة أصناف من الباميا‌ء. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. (3): 150-162.

12.الغراوي، عمر طارق؛ مهدي، شاكر صالح. 2018. تأثير حامض الهيوميك ومستخلصات الطحالب البحرية في صفات النمو الخضري لنباتي الرشاد والألوفيرا. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد (18)، العدد (3): 23-28.

13. الفهد، معاذ عبد الوهاب؛ محمد غازي، عبد المجيد؛ وعقل نجم عبود. 2020. التشخيص الجزيئي لفيروس موزاييك الخيار ومكافحته أحياناً بالطحلب spirolina platensis والبكتريا pseudomonas fluorenscens وبعض مستخلصات النباتات الطبية تحت ظروف الزراعة المكشوفة. مجلة وقاية النبات العربية. 38(2): 137-148.

14. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2014. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزرعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، سوريا.

15. المحمدي، عمر هاشم مصلح. 2012. تأثير الرش بتراكيز مختلفة من الأسمدة العضوية في صفات النمو والحاصل للبطاطا .*Solanum tuberosum* L. جامعة تكريت للعلوم الزراعية – المجلد (12). العدد (4). ص 71-75. العراق.

16. بوراس، متيادي؛ أبو ترابي، بسام؛ والبسيط، إبراهيم. 2010. إنتاج محاصيل الخضر. الجزء النظري، دمشق: سورية. جامعة دمشق. ص: 468.

17. تقلا، محمود علي. 2018. مساهمة في دراسة إمكانية استثمار بعض الطحالب البحرية كأسمدة حيوية في تنمية بعض النباتات الاقتصادية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، سوريا: اللاذقية. جامعة تشرين. ص: 115.

18.حداد، سهيل؛ عبيد، حسان. 2010. الزراعة بدون تربة (الزراعة المائية) – الجزء النظري– منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية. 331 ص.

19. حسن، أحمد عبد المنعم. 1988. أساسيات وفيزيولوجيا الخضر مع استعراض لمشاكل الإنتاج الفسيولوجية ووسائل الحد من أضرارها. المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 582 ص.

20. حسن، أحمد عبد المنعم. 1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

21. حسن، أحمد عبد المنعم. 1990. إنتاج محاصيل الخضر، سلسلة العلوم والممارسة الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

22.حسن، أحمد عبد المنعم. 2003. إنتاج محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. 800 ص.

23.حسن، ماهر ياسين؛ المطرود، وسام مروان. 2023. دراسة كفاءة الري بالطحالب البحرية والرش ببعض المستخلصات النباتية في صفات النمو والإنتاجية والنوعية لنبات الباذنجان. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 39 (4): 115 – 134.

24. ديب، جورج؛ عباس، آصف؛ تقلا، محمود. 2017. تأثير مسحوق بعض الطحالب البحرية في نمو نبات البندورة في ظروف مختلفة (مختبر– بيت بلاستيكي). مجاة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. (5). 229–241.

25. صقر. محب طه. 2012. فيسيولوجيا النبات. كلية الزراعة. جامعة المنصورة. ص7،9.

26. طعين، ضياء أحمد وإيمان جري سلمان مذخور. 2018. تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في مؤشرات النمو والصفات النوعية لثمار نات الباذنجان المزروع في البيوت البلاستيكية غير المدفأة. المجلة العالمية للبيئة والتغيرات المناخية. 6(2): 131–141.

27. طه، إيمان غازي؛ اسماعيل، علي عمار؛ محمود، هادي. 2017. تأثير الرش بمستخلص الطحلب البحري Jump start والتسميد بالفوسفور في نمو وحاصل صنفين من السبانخ. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 15(1). 191–201.

28.عباس، جمال أحمد؛ محمد، جابر. 2017. تأثير السماد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لنبات البطاطا صنف safrene. المجلة الأردنية للعلوم الزراعية. (2): 518–524.

29.عبد الحافظ، أحمد أبو يزيد. 2011. استخدام مستخلصات الطحالب والأعشاب البحرية في تحسين نمو وكفاءة الحاصلات البستانية. جامعة عين شمس. كلية الزراعة. مجلة عين شمس الزراعية. 5: 122–128.

30.عودة، محمود، دعبول؛ والعيسى، عماد. 2009. تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة الحيوانية في بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(1): 249–264.

31.غريب، هند شكري. 2020. الطحالب ودورها في مجالات الزراعة. منشورات مجلة الفلاح اليوم المصرية.

32. محمد، أحمد سمير؛ وجابر، حسن يوسف؛ وزامل، قاسم محمد. 2017. تأثير بعض المستخلصات النباتية في نمو وحاصل الفلفل *Capsicum annum* تحت ظروف الزراعة المكشوفة. مجلة الزراعة العراقية. 22(1): 128–136.

33.محمد، جابر حسين؛ وعباس، جمال أحمد. 2017. تأثير التسميد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لنبات البطاطا صنف safrane، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 13(2): 519–527.

34. محمد، عبد الرحيم سلطان؛ واصطيفو، جليل إسكندر. 2018. تأثير رش مستخلصات بذور وأوراق وجذور بعض النباتات في نمو وحاصل البزاليا. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. 18(2): 60–67.

35.نوفل، محمد. 2018. مستخلصات الطحالب البحرية في صناعة الأسمدة. مركز البحوث الزراعية. جمهورية مصر العربية. http://agri2day.com.

المراجع الأجنبية:

1. Abbas, Majeed Kadhim & Marhoon, Intedhar Abbas. 2015. Eeeact of application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet paper (*Capsicum annum* L.) cultivars. International Journal of research studies in agricultural sciences (URSAS). Vol:1, Issue 1. P: 35-44.
2. Abdel-Mawgoud, A. M. R., A. S.Tantawy, Magda. M, Hafez and Hoda A. M. Habib. 2010. Seaweed extract improves growth, yield and quality and quality of different watermelon hybrids Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(2): 161-186.
3. Abdol. K.S. 1988. Physiology of nutrition elements in plants. Institue of Dar AL-Kutb. Mimsitry of high Education and Sci. Res. Salah AL-Din. University. Iraq.
4. Alan, R.; Zulkadir, A. and Padem, H. 1994. The influence of growing media on growth, yield and quality of tomato grown under greenhouse condition. Acta Hort. 366: 229-234.
5. AL-Bayati, H.Q.F Ibrahim and D.K teey. 2019. Role of organic and chemical fertilizer on growth and yiela op pea plant archives. (19). (126-249).
6. AL-Juthery, H.W; ALI, A.N; AL-Ubori, Q.N, 2020. Role of foliar application of name N.P.K micro-fertilizers on growth tomato lnt. J.Agricul stal-sci (16). 1295-1300.
7. AL-Muhamedy, F.M AND A.J.AL.Meshal. 1989. Vegetative production printer of ministry of Higher Education. Baghdad University. Iraq.
8. AL-Taey, D.K; Z.N, Kamal and H.S, AL-Kaneny, 2022. Impact of Zytonic-M and organic fertilizers on growth on tomato int, J-veg.Sci(4). 1-6.
9. Beadle, L.C. 1989. Techinque in Bioproductivity and photosynthe sis Pergamon press. Oxford. New Yourk. Toronto.
10. Bisignano, A.; Candido, V.; Brindisi, F. and Miccolis, V. 2002. Antioxidant contents and quality traits of tomato "cherry" grown with different techniques in greenhouse. Ltalus Hortus., 9(6): 101-106.
11. Djedidi, M.; Geransopoutos, D. and Maloup, E. 2001. The effect different substrates on the quality of carmello tomayoes grown under protection in ahydroponics sysyem. Chaires option Mediterraneenes. 31-38.
12. FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. http://faostat. Fao. Org./
13. Haider, M. W.; Ayyub. C.M.; Pervez. M. A.; Asad, H.; Abdul Manan. Raza, S.A. and Ashraf, L. 2012. Impact of foliar application of seaweed extract on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) Plant Soil and Environment. 31 (2): 157-162.
14. Hussam. H,Aleyasho and Mohammed H,Obaid, 2023. The effect of adding whey and spraying with siticone on the growth of Chinese Cabbags plant Brassica campestris. Var.pekinensis.
15. Ibrahim, H. and R,M.Abed-Hussain, 2009. Effect of spraying whey and Mineral nutrition in growth and yield per plant of tomato, Tekrit, J.248-258.

16. Kochakinezhad, H; Peyvastz, GH and Asadii, A. 2012. Acomparison of organic and chemical fertilizers for Tomato production, IRAN Jornal of Organic System 7(2). ISSN 1177 – 425 15.
17. Kauffman III, G.L.; Knievel, D. P. and Watschke, T. L. 2005. Growth regulator activity of Macro-sorb foliar in vitro, Plant Growth Regulation Society of America (PGRSA) Quart. 33(4): 134-141.
18. Lichtenthaler, K.L. and Wellburn, D. 1983. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll in tomato fruit. Acta Horticulturae. 15 (7): 612-617.
19. Mohammed. A, Samia. N, and Hamza. S. 2020. The effect of seaweed on chemical composition of Tomato plant. AL-Exandria Sci. Jour. (4): 223-229.
20. Majid, R. G. Mohammad; and A. Saeed. 2010. Effect of plastic mulch andtillage method on yiled components of tomato. ARPN Journal of Agricultural and Biological Sci. 5(4): 5-11.
21. Mami, Y.; Peivast, Gh.; Bakhshi, D.; Samizadeh, H. 2008. Determination of various culture media for tomato in soilless culture system. Iranian Hort. Sci. J. (Agricultural Sciences and Industries). 22(2).
22. Nagata, M.; Yamashita, I. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyl and caronoides in tomato fruit. Acta. Hor. (10): 925- 928.
23. Nour, K.A.; Mansour, T. and Abd EL-Hakim, W.M. 2010. Influence of foliar spray with seaweed extracts on growth setting and yield of tomato during summer season. J. Plant. Pro. Mansoura University. (7): 961-976.
24. Ozrenk, E, Demire. Sand Tufenkei S, 2003. The effect of whey application and inoculation of glomus intraradices on the some growth parameters of Chickpeo.J.Agri.Sci. 127-132.
25. Prajapati, A.; Patel, C.K. and Sing, N. 2016 Evaluation of seaweed extract on growth and yield of potato. Envi & Ecol. (2): 605-6013.
26. Saravanan S., Thamburaj S., Veeraragavathatham D., Subbiah A. 2003. Effect of seaweed extract and chlormequat on growth and fruit yield of tomato (Lycopersicom esculentum Mill) Indian Journal of Agricultural Research) 37: (79-87).
27. Stric, W.A. Vanstaden, J.2004. Potential new application for culture chapter of seaweed and plant growth. 83-89.
28. Zodape, S.T.; Mukhopadhyay, S; Eswaran, K; Reddy, M.P; Chikara, J. 2010. Enhanced yield and nutritional in green gram (Phaseolus radiata L) treated with seaweed (Kappaphycus alvarezii) extract Journal of Scientific and Industrial Research Vol. 69, June. 2010, pp. 468-471.

The effect of foliar spraying with seaweed on the growth and productivity of tomatoes under conditions of Damascus city

Dr. Saleh Khaled AL- Obeid[1],

Dr. Maher Yaseen Hasan[2],

Abd AL- Rahman Fathel L- Hariri[3]

Abstract

The research was carried out in the farm at the Faculty of Agriculture engineering Damascus university during the season 2023, to study the effect of foliar spraying with two types of seaweed extracts (Ancoside, Marina x) on tomato plant local variety (Shorouk), where concentrations were used (0, 1, 2, 3, 4, 5 ml/ l) a rate of five sprays starting with the success of the seedling and the rest with 15 day interval between sprsying and the next. The experiment was designed using completely randomized blocks.

The results showed a positive effect on the type and concentration of the extract, as the study indicators improved significantly (growth, productivity, quality) by increasing the concentration up to 5ml/ l, the Ancoside extract was significantly superior to the Marina x. The number of leaf was (37.90 leaves/ plant), productivity (8.51 kg/ m^2), the total soluble solide content of fruit (5.36%) at concentration 5ml/ l compare to the control (24 leaves/ plant, 4.48 kg/ m^2, 4.85%) respectively.

Keyword: Tomatoes, Seaweed, Foliar spraying, Productivity, Fruit quality.

1. Professor of Horticultural sciences, Faculty of Agriculture. AL- Furat university.

2.Institur of Horticultural sciences, Faculty of Agriculture. AL- Furat university.

3.Agricultural Engineer, Master student, Faculty of Agriculture. AL- Furat university.