تأثير الرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية (MARIN) والمخصب الحيوي EM1 في نمو وإنتاج الخس *Lactuca sativa*. L

أسماء عكره *(1)

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

(*للمراسلة: م. أسماء عكره. البريد الإلكتروني: asmaa.akra83@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 28 /2024/02 تاريخ القبول: 2024/08/5

الملخص

نفذ هذا البحث في بسيسين – منطقة جبلة خلال الموسم الزراعي 2022–2023 بهدف دراسة أثر رش نباتات الخس بمستخلص الأعشاب البحرية MARINE والمخصب الحيوي EM1 على صفات النمو الخضري والصفات الإنتاجية، حيث استخدم في الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بخمس معاملات وثلاث مكررات لكل معاملة وبمعدل 15نبات بالمكرر الواحد والمعاملات هي: رش النباتات بالماء فقط (الشاهد)– رش النباتات بالمخصب مارين بمعدل 1 مل/ل –رش النباتات بالمخصب مارين بمعدل 2 مل/ل – رش النباتات بالمخصب EM1 بمعدل 5 مل/ل – رش النباتات بالمخصب EM1 بمعدل 10 مل/ل. أظهرت نتائج الدراسة أن معاملة الرش بمستخلص الأعشاب البحرية MARINE (1 مل/ل) و EM1 (10 مل/ل) تفوقت بفروق معنوية على معاملة الشاهد في جميع المؤشرات المدروسة (النمو الخضري والإنتاج). وقد حققت معاملة الرش الورقي بالمخصب الحيوي EM1 (10 مل/ل) زيادة في مساحة المسطح التمثيلي (6666) سم^2 ووزن الرأس (934) غ كمية الإنتاج (7.8) كغ/م^2.

الكلمات المفتاحية: الخس، مستخلص الأعشاب البحرية، المخصب الحيوي EM1، النمو، الإنتاج، النوعية.

المقدمة:

يعتبر الخس *Lactuca sativa.* L نبات عشبي حولي يتبع الفصيلة المركبة Compositacea ويعتبر من أهم محاصيل الخضار التي تزرع في جميع المناطق المعتدلة في العالم، تؤكل أوراقه طازجة حيث يعد من محاصيل السلطة الأساسية المرغوبة لدى الناس، ويزرع على نطاق واسع في العالم وبشكل خاص في أمريكا وأوربا والصين. ووفقاً لإحصائيات الـ FAO لعام 2019 فقد بلغ الإنتاج العالمي 28.6 مليون طن واحتلت الصين المركز الأول عالمياً بنسبة بلغت 55% تلتها أمريكا 18% (FAO, 2019). أما في سورية بلغت المساحة المزروعة بالخس لعام 2021 (2700) هكتار والإنتاج 55798 طن (المجموعة الإحصائية السورية، 2021). وترجع معظم الأصناف المحلية و الأجنبية التي تزرع في سوريا إلى مجموعة الخس ذات الرؤوس المتطاولة (خس رومين Romain) (بوراس ،1993) وتعتبر الأغنى في قيمتها الغذائية (Ryder, 1999)، للخس فوائد طبية عديدة فهو مهدئ للأعصاب نظراً لاحتوائه على مادة اللاكتوكاريوم التي من أهم تأثيراتها تهدئة الأعصاب، كما يستخدم الخس مرطباً ومسكناً للآلام وملیناً ويعتبر جيداً للامساك نظراً لاحتوائه على كمية كبيرة من الألياف وكذلك مقوياً للبصر لاحتوائه على فيتامينA. كما يؤثر على امتصاص الروائح الكريهة نظراً لاحتوائه على مادة الكلوروفيل التي تمتص الروائح الكريهة من الجسم ولذلك يستخدم مباشرة بعد أكل الثوم والبصل للتخلص من رائحتيهما الكريهتين. كما يعتبر مهدئ للسعال الشديد ومقاوم لحموضة المعدة وتستعمل أوراقه لعلاج الالتهابات الجلدية والحروق حيث تستخدم الأوراق الطازجة على هيئة لزقات موضعية لتسكين الآلام وإزالة الأورام والالتهابات ويمكن استعمال اللزقات بمعدل مرة إلى مرتين في اليوم (زكي، 2017). ويعد نبات الخس من أكثر نباتات الخضر انتشاراً في جميع أنحاء العالم (Kim *et al.*, 2016)، كما ويعتبر مصدر مثالي للألياف والحديد وفيتامين C وفيتامين E والكاروتين (Perez *et al.*, 2013)، ومصدر متميز لحامض الفوليك وفيتامين B9 (USDA, 2015). تعتبر المستخلصات البحرية Seawead extracts والمخصبات الحيوية من المصادر العضوية المهمة فهي مكملة للأسمدة وليست بديلة عنها لأنها تعمل على تحفيز الوظائف الفيزيولوجية في النبات لما تحتويه من عناصر غذائية وفيتامينات ومنظمات نمو طبيعية وأحماض عضوية (Abd El-Motty., 2010) لذلك فهي تعتبر صديقة للبيئة لأنها مواد طبيعية تستخدم بنجاح عند إنتاج محاصيل الخضار لكونها تحفز النمو وتزيد الإنتاج والقيمة الغذائية (Paradikovic *et al.*, 2011) (Vessey, 2003)، كما تزيد من قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية (Esitken and Dabrowski, 2008; Massa,) وتشجع نمو النبات تحت ظروف الاجهادات البيئية والاجهادات الحيوية (Pirlak., 2002 2010). يعود التأثير الأكبر لهذه المستخلصات على النمو لاحتوائها على الأوكسينات والسايتوكينينات (Vekleij, 1992) وهذه المكونات الطبيعية ليس لهما أي تأثيرات جانبية على الإنسان والحيوان والبيئية مقارنة بالأوكسينات والسايتوكينينات الصناعية (Nevins, 1991) يلعب الأوكسين دور مهم في استطالة الخلية وتوسعها وبالتالي زيادة نمو النبات، كما للسايتوكينين دور حيوي في انقسام الخلايا وتوسعها والمحافظة على مستويات RNA والبروتين وبذلك يؤخر الشيخوخة ويزيد من عملية التركيب الضوئي (Oyoo *et al.*, 2010). استخدم (Brayan, 1991) مستخلصات الأعشاب البحرية رشاً على الأوراق لاعتبارها سماداً ورقياً فعالاً في تغذية النبات ولسرعة امتصاصه من قبل الأوراق. أما (Crouch *et al.*, 1990) لاحظ أن رش المستخلص الطبيعي Kelpak المحضر من العشب البحري *Ecklonia maxima* (osbeck) بتركيز 0.2 أو 0.4 % أدى إلى زيادة الوزن الجاف لنبات الخس *Lactuca sativa*. في حين توصل مرعي والعلاف (2012) أن رش نباتات الخس صنف Paris jsland بمستخلص الأعشاب البحرية Alganix المستخلص من العشب البحري *Ascophllum nodosum* بتركيز 3 غ/ل أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق وارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن الرأس والإنتاج مقارنة بعدم الرش. كما أظهر (Sema *et al.*, 2013) أن رش نبات

الهندباء بخليط من الهرمونات النباتية Brassino steroids ومستخلص الأعشاب البحرية والأحماض الأمينية بتراكيز 4–8–12 ملغ/ل قد أدى إلى زيادة إنتاج النبات. في حين وجد (Reitz and Trumble, 1996) أن رش نبات فاصوليا ليما بمستخلص العشب البحري *Ascophllum nodosum* بتراكيز 0.2–0.4–1 % أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للأوراق والساق والجذر مقارنة مع الشاهد. وفي دراسة أجراها(Sheekh and Saied., 2000) وجد أن استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية من نوع *Cladophara dalmatica* على نبات الفول أدى إلى الإسراع في إنبات البذور وطول الجذر الرئيسي وعدد الجذور الجانبية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل. بينما أشار (Jensen, 2005) أن مستخلص الأعشاب البحرية من نوع Kelpak يحتوي على النحاس والزنك والموليبدينوم والبورون والكوبالت فضلاً عن المغذيات الكبرى والسايتوكينينات والأوكسينات والجبرلينات وعند استعماله رشاً على النباتات يؤدي إلى زيادة نمو المجموع الجذري وتحسين قابلية امتصاص العناصر الغذائية وزيادة سمك الورقة والمساحة الورقية وبالتالي زيادة المجموع الخضري للنبات. ولاحظ (Eris *et al*., 2004) أن رش نباتات الفليفلة بالمستخلص البحري *Ascophllum nodosum* خمس مرات خلال موسم النمو أدى إلى زيادة معنوية في إنتاج الثمار والتبكير في الإنتاج بمدة 10أيام مع زيادة قطر الثمرة. وأشار (Santra, 2006) أن المخصبات الحيوية تساهم في تحسين النمو الخضري وزيادة المردود الاقتصادي. وبينت نتائج أبحاث شيخ سليمان (2022) أن استخدام EM1 بالرش الورقي أو إضافته مع مياه الري يساهم في زيادة معدل النمو النباتي لنبات الخس من حيث عدد الأوراق، مساحة المسطح الخضري، وزن النبات، كمية الإنتاج. وفي دراسة أجراها Sarhan عام 2012على نبات الخس، حيث استخدم المخصب الحيوي(Azotobacter) مع مستويات منخفضة من الآزوت (100–200–300) كغ/هـ على شكل يوريا بوجود شاهد بدون مخصب حيوي وبدون آزوت، أظهرت النتائج أن إضافة المخصب الحيوي لـ 100 كغ/هـ من الآزوت أعطى أعلى ارتفاع للنبات وعدد الأوراق للنبات الواحد وأقل تراكم للنترات في المجموع الخضري وأفضل إنتاجية. كما تناولت دراسة قام بها (Devasinghe and Kularathna., 2016) أثر رش نباتات الخس بالمخصب الحيوي EM في الإنتاجية والنوعية، حيث أظهرت النتائج أن رش نباتات الخس بالمخصب الحيوي EM بتركيز 1:20 (ماء:مخصب حيوي) ساهم في زيادة المسطح الخضري للنبات بالإضافة إلى زيادة كمية الإنتاج وأعطى أفضل نوعية للنباتات. وأظهرت نتائج زيدان وآخرون (2016) أن استخدام المخصب الحيوي EM1 رشاً على البطاطا أدى إلى زيادة المسطح الخضري للنبات وزيادة كمية الإنتاج ومتوسط وزن الدرنة. كما بينت نتائج بوراس وآخرون (2019) أن نقع درنات البطاطا بالمخصب الحيوي EM1 قبل الزراعة قد ساهم في الإسراع من الإنبات وزيادة عدد السوق المتشكلة على النبات وزيادة المسطح الورقي وزيادة الإنتاجية.

أهداف البحث وأهميته البحث:

نظراً لأهمية الخس الغذائية والطبية والاقتصادية وزيادة الطلب على تناوله في السنوات الأخيرة أدى إلى التوسع في زيادة وحدة المساحة المزروعة واتباع تقنيات جديدة في زراعته بهدف زيادة كمية الإنتاج في وحدة المساحة، وتحسين النوعية، ومن الأساليب الجديدة المتبعة في إنتاج محاصيل الخضار استخدام المخصبات ومحفزات النمو الآمنة على صحة الإنسان والبيئة لذا هدف البحث إلى دراسة أثر رش نباتات الخس بمستخلص الأعشاب البحرية مارين MARIN والمخصب الحيوي EM1 في النمو الخضري وكمية الإنتاج.

مواد البحث وطرائقه:

1–مكان وتاريخ تنفيذ البحث: نفذ البحث في قرية بسيسين (جبلة) وتمت زراعة الشتول بتاريخ 2022/10/15 وتم جني المحصول بتاريخ 2022/12/10.

2–المادة النباتية: استخدم في تنفيذ البحث الصنف جود وهو صنف مبكر النضج يتميز بكبر حجم النباتات والرؤوس والأوراق الخارجية ذات اللون الأخضر الغامق والأوراق الداخلية ذات اللون الأخضر المصفر، إنتاجه مرتفع وطعمه حلو المذاق صورة رقم (1).

الصورة (1): الخس *Lactuca sativa*. L (الصنف جود)

3–المخصبات المستخدمة:

- **مستخلص الأعشاب البحرية (MARINE):** وهو مخصب طبيعي يحتوي على مادة عضوية مستخلصة من العشبة البحرية (*Ascophllum nodosum*) يحتوي على 60 عنصر من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى بالإضافة إلى مجموعة من منظمات النمو الطبيعية والسكريات لأحماض العضوية الطبيعية.

يتم استخدام المستخلص رشاً على الأوراق بمعدل 250–300 سم^3/200 ل ماء

وفق المواعيد التالية: 1–بعد نقل الشتول ب 10–15 يوم.

2 –بعد أسبوعين من الأولى.

لتحسين النمو الخضري وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ورفع مقدرة النباتات على تحمل الاجهادات البيئية وخاصة البرودة والأمراض.

- **المخصب الحيوي EM1:**

وهو مركب تجاري على شكل سائل، يتكون من مجموعة من الكائنات الدقيقة النافعة المتوافقة أهمها: بكتريا ممثلة ضوئياً(*Photosynthetic bacteria*)، وبكتريا حامض اللاكتيك (*Lactic Acid bacteria*)، الأكتينومايست (*Actinomycetes*)، الخمائر (Yeasts) والفطريات (Fungi)، كما يحتوي على العناصر المعدنية الأساسية الضرورية لنمو النبات وهي الآوزت 23 ملغ/ل، الفوسفور 4 ملغ/ل، البوتاسيوم 21ملغ/ل، الكالسيوم 48 ملغ/ل، المغنزيوم 27 ملغ/.

4–تصميم التجربة: جرى تصميم التجربة وفق نظام القطاعات العشوائية الكاملة وشمل 5 معاملات وثلاث مكررات لكل معاملة و15 نبات بكل مكرر وبلغ عدد النباتات الكلي 225 نباتاً، وحللت النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GeneStat V12 وتمت مقارنة المتوسطات عند قيمة% 5 LSD .

5–المعاملات:

1–الشاهد: الرش بالماء فقط.

2–رش النباتات بالمخصب مارين بمعدل 1 مل/ل.

3–رش النباتات بالمخصب مارين بمعدل 2 مل/ل.

4- رش النباتات بالمخصب EM1 بمعدل 5 مل/ل

5- رش النباتات بالمخصب EM1 بمعدل 10 مل/ل

وجرى رش النباتات ثلاث مرات بفاصل 10 أيام بين الرشة والأخرى، وكانت الرشة الأولى بتاريخ 2022/10/13 (بعد أسبوعين من التشتيل).

6-تحضير التربة والزراعة: أجريت حراثة للتربة بواسطة العزاقة الآلية اليدوية وجرى تنعيم التربة وإضافة السماد العضوي الجاف المعقم 150 غ/م^2 وسماد معدني مركب بطيء الذوبان يحتوي على العناصر المعدنية +MG2.7 N: P: K (18:11:12) بمعدل 50 غ/م^2، بعد ذلك جرى خلط الأسمدة مع التربة وتسوية سطحها وتقطيعها إلى مساطب بعرض 100 سم، وتمت زراعة الشتول بعمر 35 يوماً في سطور ثلاثية تبعد عن بعضها مسافة 40 سم ومسافة 40 سم بين النبات والآخر على نفس السطر وبكثافة بلغت 6.25 نبات/م^2.

7-القراءات المسجلة: تم أثناء الدراسة أخذ القراءات التالية:

1 -حجم النبات: ويتحدد بطول المسافة بين أبعد نقطتين من المجموع الخضري وبناءً عليه يكون.

2 -وزن الرأس بالغرام.

3-صلابة الرأس المندمج: وتقدر بالعين المجردة وعليه يكون: هش – متوسط الصلابة – صلب.

4 -شكل الرأس: بقياس ارتفاع الرأس H وعرضه D وحساب دليل الشكل H/D.

حيث:

H: ارتفاع الرأس من مستوى سطح التربة حتى أعلى نقطة بالرأس.

D : متوسط قطر الرأس في أبعد نقطتين.

وعليه يكون الرأس بيضاوياً في المجال 1.2-2.1.

5 – عدد أوراق المسطح التمثيلي.

6- متوسط عرض أوراق المسطح التمثيلي.

7 – مساحة المسطح الورقي: سم^{2}والتي حددت وفق العلاقة التالية حسب Sakalov (1979)

$$S=L \cdot W \cdot N \cdot 0.62$$

حيث أن S: مساحة المسطح الورقي للنبات(سم^2)

L: أقصى طول للورقة (سم)

W: أقصى عرض للورقة (سم)

N: عدد أوراق النبات

0.62: معامل التصحيح للمسطح الورقي

8 – متوسط وزن النبات بالغرام.

9 – متوسط وزن الرأس بالغرام.

10 – الإنتاجية كغ/م^2.

11 – محتوى النترات في النبات مغ/كغ وزن طازج.

النتائج والمناقشة:

1–تأثير الرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب الحيوي EM1 في بعض صفات النمو الخضري:

أظهرت النتائج في الجدول رقم (1) أن رش نباتات الخس بمستخلص الأعشاب البحرية مارين 1مل/ل لم يؤثر في صفة عدد أوراق المسطح التمثيلي للنبات في حين تفوقت معاملة رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل على جميع المعاملات حيث بلغ عدد الأوراق 12 ورقة/نبات بينما لم توجد فروق بين معاملتي رش النباتات بالمستخلص (مارين) 1 مل/ل ورش النباتات بالمخصب EM1 5مل/ل حيث بلغ 11 ورقة/نبات، ولم توجد فروق معنوية بين الشاهد ومعاملة رش النباتات بالمستخلص (مارين) 2مل/ل، ولكن التأثير كان واضحاً في زيادة أبعاد الأوراق معنوياً (عرض وطول الورقة) إذ بلغ متوسط عرض ورقة المسطح التمثيلي 26 سم وطولها32سم عند الرش بمستخلص الأعشاب مارين 1 مل/ل مقابل 18 و28سم بالترتيب للشاهد. وتفوقت معاملة رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل على جميع المعاملات حيث بلغ متوسط عرض ورقة المسطح التمثيلي 28 سم وطولها 32سم، كما تفوقت كل المعاملات على معاملة الشاهد. وهذا أدى في زيادة مساحة المسطح في معاملة رش النباتات بالمخصب 10EM1 مل/ل حيث بلغ 6666 سم^2/ نبات بينما بلغت مساحة المسطح الورقي للنبات 4364 سم^2 للنباتات المعاملة بالمستخلص (مارين)1 مل/ل متفوقة معنوياً على معاملة الشاهد حيث وصلت حتى 3684 سم^2.

الجدول (1): تأثير رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب EM1 في عدد أوراق المسطح التمثيلي ومساحته وأبعاد الورقة وحجم المسطح التمثيلي

الصفة / المعاملة	عدد أوراق المسطح التمثيلي ورقة/نبات	عرض الورقة سم	طول الورقة سم	مساحة المسطح التمثيلي سم^2/ نبات	وزن الورقة/غ
الشاهد	10^{c}	18^{ad}	28^{c}	3684^{e}	20.4^{e}
رش النباتات بالمستخلص (مارين) 1 مل/ل	11^{b}	26^{b}	32^{a}	4364^{c}	23.8^{c}
رش النباتات بالمستخلص (مارين) 2 مل/ل	10^{c}	24^{c}	31^{b}	4123^{d}	22.7^{cd}
رش النباتات بالمخصب EM1 5 مل/ل	11^{b}	27^{a}	31^{b}	5708^{b}	24.3^{b}
رش النباتات بالمخصب 10EM1 مل/ل	12^{a}	28^{a}	32^{a}	6666^{a}	25.7^{a}
LSD5%	0.32	1.04	0.585	189.5	1.26

***القيم المتبوعة بالحرف (a,b,c,d) نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكان المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05**

وبناء على النتائج في الجدول رقم (2) ووفقاً لمعايير التصنيف يعتبر الرأس كبيراً لجميع المعاملات. كما بينت النتائج تأثير الرش بالمستخلص مارين1مل/ل في ارتفاع الرأس(H) وبلغ 32سم مقابل 27 سم في الشاهد، وبلغ 34 سم عند رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل متفوقاً بذلك على جميع المعاملات. وبالرغم من وجود فروق معنوية في ارتفاع وعرض الرأس وجد عند حساب دليل شكل الرأس أن شكله بيضاوي وذلك لكون رقم دليل الشكل وقع ضمن المجال (1.2–2.1). كذلك أدى رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية مارين والمخصب EM1 إلى تشكل رؤوس صلبة نظراً لدورهما في زيادة سرعة نمو البرعم الطرفي وتشكيل عدد أكبر من الأوراق المشكلة للرأس ويسرع التفافها في حين كان متوسط الصلابة في نباتات الشاهد جدول رقم (2) (Santra., 2006). ويمكن تفسير زيادة الفروقات بين النبات المعاملة بمستخلص الأعشاب البحرية مارين والمخصب EM1 والشاهد إلى احتواء هذه المخصبات على نسبة مرتفعة من العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى وزيادة إتاحة العناصر الغذائية للنبات حيث يعمل EM1 على خفض PH التربة مما يؤدي إلى زيادة النمو الخضري من خلال زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي وتصنيع المواد الكربوهيدراتية في الأوراق وتراكمها في النبات وبالتالي زيادة تكوين المادة الجافة داخل النبات، إضافة لاحتوائها على الأوكسينات التي لها دور مهم وفعال في زيادة انقسام واتساع الخلايا مما يؤدي إلى نمو خضري أكبر ومساحة ورقية وهذا يتوافق مع ما حصل عليه (مرعي والعلاف،2012) و (Crouch *et al.*,1990) (Emro., 2003).

الجدول (2): تأثير رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية(MARINE) والمخصب EM1 في بعض مواصفات رأس الخس

الصفة / المعاملة	حجم الرأس/سم (D)		ارتفاع الرأس/سم (H)	صلابة الرأس	دليل الشكل	
	رقماً	شكلاً			رقماً	شكلاً
الشاهد	12^{c}	كبير	27^{d}	متوسطة	1.5	بيضاوي
رش النباتات بالمستخلص (مارين)1 مل/ل	16^{a}	كبير	32^{b}	صلبة	2	بيضاوي
رش النباتات بالمستخلص (مارين)2 مل/ل	15^{b}	كبير	31^{bc}	صلبة	2.06	بيضاوي
رش النباتات بالمخصب EM1 5 مل/ل	16^{a}	كبير	32^{b}	صلبة	2	بيضاوي
رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل	17^{a}	كبير	34^{a}	صلبة	2	بيضاوي
LSD5%	1.64		1.51			

*القيم المتبوعة بالحرف (a,b,c,d) نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكان المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

2-تأثير مستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب الحيوي EM1 في الصفات الإنتاجية:

بينت النتائج في الجدول (3) زيادة وزن أوراق المسطح التمثيلي لجميع المعاملات مقارنة مع الشاهد حيث تراوح وزن أوراق المسطح التمثيلي من 284غ /نبات في معاملة رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل حتى 253 في معاملة رش النباتات بالمستخلص مارين 2مل/ل، حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على الشاهد 213 غ/نبات، وانعكس هذا إيجابياً في زيادة متوسط وزن النبات الكلي حيث بلغ 1384غ في معاملة رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل متفوقاً بدلالة إحصائية على جميع المعاملات، كما بلغ 1198غ لمعاملة الرش بالمستخلص مارين 1 مل/ل. كما تفوقت جميع المعاملات على الشاهد بمعدل وزن نبات وصل حتى 720 وبزيادة قدرها 906غ، إضافة إلى زيادة في وزن الرأس إذ بلغ 934 و476 للمعاملتين رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل والشاهد بالترتيب وبزيادة قدرها 467 حيث تفوقت المعاملة الأولى على جميع المعاملات بما فيها الشاهد. وهذا ساهم في زيادة إنتاجية وحدة المساحة معنوياً حيث بلغت 7.8 كغ/م^2 في معاملة رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل متفوقة معنوياً على جميع المعاملات، كما بلغت الإنتاجية 6.8 كغ /م^2 للنباتات التي تم رشها بمستخلص الأعشاب البحرية (مارين) 1 مل/ل، كما تفوقت جميع المعاملات على الشاهد بدلالة إحصائية حيث بلغت الإنتاجية 4.23 كغ/م^2 ويعزى زيادة وزن النباتات وإنتاجية وحدة المساحة إلى دور المخصبات الحيوية في زيادة مساحة المسطح الورقي وتنشيط عملية التمثيل الضوئي ودورها في تكوين وتخزين المادة العضوية داخل أنسجة النبات ويتوافق هذا مع نتائج (Crouch *et al*., 1990) و(مرعي والعلاف، 2012) و(Okorski *et al*., 2012).

الجدول (3): تأثير رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية(MARINE) والمخصب EM1 في الصفات الإنتاجية للخس

الصفة / المعاملة	وزن أوراق المسطح التمثيلي/غ	وزن النبات بالغرام	وزن الرأس بالغرام	الإنتاجية كغ/م^2
الشاهد	213^{b}	720^{d}	476^{e}	4.23^{d}
رش النباتات بالمستخلص (مارين) 1 مل/ل	272^{a}	1189^{b}	784^{c}	6.8^{b}
رش النباتات بالمستخلص(مارين) 2 مل/ل	253^{a}	948^{c}	623^{d}	5.4^{c}
رش النباتات بالمخصب EM1 5 مل/ل	278^{a}	1142^{b}	826^{b}	6.9^{b}
رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل	284^{a}	1384^{a}	934^{a}	7.8^{a}
LSD5%	34.2	125	98.8	0.78

*القيم المتبوعة بالحرف (a,b,c,d) نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكان المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

3–تأثير مستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب EM1 في محتوى ساق وأوراق الخس من النترات:

نظراً لأهمية تقدير النترات في الخضار عامة والخضار الورقية بشكل خاص وبالأخص التي تؤكل طازجة كالخس حيث أن ارتفاع كمية النترات في الخضار يقلل من نوعيتها، وفي حال زيادتها عن الحدود المسموح بها دولياً يمنع تناولها. لذا جرى تقدير النترات في سوق النباتات والأوراق الخارجية والداخلية (أوراق الرأس) ووجد ارتفاع محتوى الساق والأوراق الخارجية من النترات وانخفاضها في أوراق الرأس. وأظهرت النتائج أيضاً أن رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية (مارين) 1 مل/ل أدى إلى انخفاض محتوى النترات في الساق والأوراق الخارجية والداخلية إذ بلغت في الساق 764، 874 وفي الأوراق الخارجية 462، 934 وفي الأوراق الداخلية 218، 573 مغ/كغ وزن طازج للمعاملتين رش بالمستخلص مارين 1 مل/ل والشاهد بالترتيب، كذلك انخفض محتوى النترات في الساق والأوراق الخارجية والداخلية عند الرش بالمخصب EM1 10 مل/ل وبلغ 5، 374، 224 بالترتيب وذلك مقارنة أيضاً مع معاملة الشاهد. ومن الجدير ذكره أن محتوى النترات كان ضمن الحدود المسموح بها في الخضار الورقية وهي 1000 مغ/كغ. ويعزى انخفاض محتوى أوراق الخس عند رشها بمستخلص الأعشاب إلى دوره في تكوين الكلوروفيل وتنشيط عملية التمثيل الضوئي والعمليات الحيوية داخل الخلايا النباتية وزيادة تصنيع البروتين (Oyoo *et a*l.,2010).

الجدول (4) تأثير رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب EM1 في محتوى النترات في الأجزاء النباتية للخس

الصفة / المعاملة	محتوى النترات في الأجزاء النباتية للخس مغ/كغ وزن طازج		
	الساق	الأوراق الخارجية	الأوراق الداخلية
الشاهد	874[a]	934[a]	573[a]
رش النباتات بالمستخلص (مارين) 1 مل/ل	764[b]	462[b]	218 [b]
رش النباتات بالمستخلص (مارين) 2 مل/ل	724[b]	398[c]	213[b]
رش النباتات بالمخصب EM1 5 مل/ل	623[c]	413[b]	248[b]
رش النباتات بالمخصب EM1 10 مل/ل	535[d]	374[c]	224b
LSD5%	52.4	68.8	46.3

***القيم المتبوعة بالحرف (a,b,c,d) نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكان المتعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05**

الاستنتاجات:

1–ساهم الرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية مارين والمخصب الحيوي EM1 في تحسين نمو وإنتاج نبات الخس.

2–حقق الرش الورقي بالمخصب الحيوي زيادة في وزن النبات ووزن الرأس وكمية الإنتاج.

3–ساهم استخدام مستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب الحيوي EM1 رشاً على أوراق الخس في خفض محتوى النترات بأجزاء النبات.

المقترحات:

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة يمكن الاقتراح باستخدام كلاً من مستخلص الأعشاب البحرية (MARINE) والمخصب الحيوي EM1 رشاً على أوراق الخس لزيادة النمو الخضري وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته.

المراجع:

بوراس، متيادي، 1993. إنتاج محاصيل الخضر – الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق415 ص.

بوراس، متيادي–زيدان، رياض –عيسى، ريم. (2019) تأثير المعاملة بالمخصب الحيوي EM1 في نمو وإنتاج البطاطا. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسة العلوم البيولوجية المجلد (41) العدد(3).

زكي، ميلاد حلمي، 2017. أساسيات وفيزيولوجيا الخضر، المكتبة الأكاديمية للنشر، القاهرة: 596 ص.

زيدان، رياض –حماد، ياسر–منصور، راما (2016) أثر المخصب الحيوي EM1 في نمو وإنتاجية البطاطا في عروة ربيعية تحت ظروف المنطقة الساحلية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (4).

شيخ سليمان، نصر، 2022. دراسة أثر معاملة نباتات الخس Lactuca sativa. L بالمخصب الحيوي EM1 في النمو وكمية الإنتاج. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسة العلوم البيولوجية المجلد (44) العدد (4).

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية، مديرية التخطيط والتعاون الدولي لعام (2021).

مرعي، عبد الجبار إسماعيل ومحمد سالم العلاف (2012). تأثير تغطية التربة والرش بمستخلص عرق السوس والجامكس في محصول الخس *Lactuca sativa* L.cv.Paris Island. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية،8(1)79–93.

Abd El-Motty. E.Z; M.F. M.Shahin; M.H.EL- Shiekh and M.M.M. Abd El- Migeed (2010). Effect of algae extract and yest abblication on growth nutritional status, yield and fruit quality of keitte mango trees. Agris. Biol. G.N. Am. 1(3):421-429.

Brayan, C.: Foliar fertilization. Secrets of Success. Proc. Symp bond foliar application10– 14 June 1991. Adelaid Australia Publ. Adelaide Unin.P.30-36., (1991).

Crouch, I.J.; R. P. Beckeu and J. Vanstaden (1990). Effect of seaweed concentrate on the growth and mineral nutrition of nutrient-sressed lettuce.J.Applied Phycology, 2(3):269-270.

Dabrowski, Z. T. (2008). Bio stimulators in modern Agriculture. Vegetable Crops.Waraw, 5:6.

Devasinghe, U and Kularathna, L.(2016) Effect of effective microorganisms and vermiwash on yield and quality of lettuce (lactucasativa.L) in hydroponic cultivation, international journal of chemical, Environmental and biological(IJCEBS)V4.I1.

Emaro (2003) Reclammation of saline-alkai soils using EM technologye Pakistan.

Eris, A.,H.O. Sivritepe and N. Sivritepe (2004). The effect of Seaweed (Ascophyllum nodosum) extract on yield and quality criteria in peppers. Htt://www.Acta.horti.org.

Esitken, A. and Pirlak, L. (2002). The effect of biostimulator applications on nutrient composition of strawberries. Acta Agrobotanica, 55(2):51-55.

FAO STATISTICSV DIVISION (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nation.

Jensen E. (2005).Seaweed fact or fancy. From the organic broadcaster, published by moses the Midwest Organic and Sustainable education. From the broadcaster. Vol.12 (3):164-170.

Kim, M.J.,Y. Moon, , J.C. Tou, B. Mou, and N.L. Waterland. 2016. Nutritional value, bioactive compounds and health benefits of lettuce (Lactuca sativa L.). Journal of Food Composition and Analysis, 49:19-34.

Massa, N.B (2010).The use of seaweed based products from Ecklonia maxima and Ascophylum nodosum as control agents for Meloidogyne chitwoodi and M.hapla on tomato plants. M. Sc. Thesis, Dep. Biology faulty Sci., Univ. Ghent. Belgium.

Nevins, D. J (1991).Perspectives on the use of plant bioregulators in vegetable crop production. Acta Horticulture, 394:25-36.

Okourski,A;Jack,O; Katarzyna,G; Sylwin,A.O.P. (2010). The effect of the application of the biological control Agent EM1on GAS Exchang parameters and production of pisum sativum infected with Fusarium oxy spurum schlecht,Acta Agrobonica, vol.63(2):105-115.

Oyoo, j.; M. Nyongesa; Mbiyu and C. Lungaha (2010). Organic farming effect of kelpak and ethyerl on the yield of Irish Potatoes. In the Proceeding 12thIcari Biennial Scientific Conference. Kenya Agricultural Research Insttute: 8-22.

Paradikovic, N.; T. Vinkovic; I. Vinkovic Vrcek; I. Zuntar; M. Bojic and M. Medic-Saric (2011). Effect of natural biostmulants on yield and nutritionl quality: an example of sweet yellow pepper (Capsicum annum L.) PLANT J.Sci. Food and Agriculture, 91:2146-2152.

Pérez-López U, J. Miranda-Apodaca, A Muñoz-Rueda, and A. Mena-Petite. 2013. Lettuce production and antioxidant capacity are differentially modified by salt stress and light intensity under ambient and elevatedCO2. J Plant Physiol 170:1517–152533.

Reitz, S. R. and Trumble, J.T. (1996). Effect of cytokinin containing Seaweed extract on Phaseolus vulgaris L. influence of nutrient aviablility and apex. Removal. Botanica Mrine Vol.39:33-38.

Ryder, E. J (1999). Lettuce Endive and Chichory. CABI publishing U.KPP:208.State Univ. U.S.A.

Sakalova,G.U. (1979) Environment and experimental of plant growth. Academic Press Moscow, Russia ,360.

Santra, S.C (2006).Special issue on Biofertilizer. ENVIS Center on environmental Biotechnology,V9.

Sarhan, T,Z (2012). Effect of Bio Fertilizer and different levels of Nitrgen(urea)on growth, Yeild and Quality of lettuce .

Sema, M.; F. Hemandez;Y.Coh and A. Arnoros (2013). Effect of brassinosterid analogues on total phenols, antioxidant activity,sugars,organic acid and yield of field grown endive (Cichorium endivia L.).J. Sci. Food, Agric., 93 (7):1765-1971.

Sheekh, M.M. and Saied, A.D. (2000).Effect of crude seaweed extracts on seed germination, seedling growth and some methabolic processes of Vicia faba. L Cytobios10 (396):23-35.

USDA. 2015. National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. USDA, Washington, D.C., pp:161

Vekleij, F. N. (1992).Seaweed extracts in Agriculture and Horticulture. Biological Agriculture Horticulture, 8: 309-324.

.

Effect of foliar spraying with seaweed extract and EM1 on growth and production of *Lactuca sativa*.L

Asmaa Akra *(1)

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

(*Corresponding author: Asmaa akra. E-Mail: asmaa.akra83@gmail.com).

Received: 28/02/2024 Accepted: 5/08/2024

Abstract

This research experiment was carried out in Bsaisin, Jableh region, during the agricultural season 2022-2023. It aimed to study the effect of spraying seaweed extract and EM1 on vegetative growth and production characteristics in lettuce plant (*Lactuca sativa*.L). In depends on the Randomize complete Block Design (RCBD) Full with five treatments and three replication for each treatment, and 15 plants per replication, the treatments were: spray plants with water only (Control) -Spray plants with seaweed extract (1 ml/l) - Spray plants with seaweed extract (2 ml/l) - Spray plants with EM1 (5 ml/l) - Spray plants with EM1 (10 ml/l). It was noticed that spraying Lactuca sativa. L plants with seaweed extract (1 ml/l) and EM1(10 ml/l) increased all the indicators studied (vegetative growth and production characteristics) as compared to the control treatment with significant differences. Our results showed the positive effect of foliar spraying with EM1 10 ml/l on lettuce plant, achieving an increase in the representative surface area (6666) cm^2, head weight(934) g, and production quantity(7.8) kg/m2.

Keyword: *Lactuca sativa*, seaweed extract, EM1, Growth, Yield, Quality.