European Scholar Journal (ESJ)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 4 No.03, March 2023
ISSN: 2660-5562

EFFECT OF NANO ZINC OXIDE AND ACADIAN SEAWEED EXTRACT ON THE GROWTH AND MINERAL CONTENT OF WATERCRESS PLANT, *ERUCA SATIVA* MILL

Ruqaya Abdul munem Kadhim, Qasim Jasim athfua
[1]Department of Life Sciences, College of Education, Qurna, University of Basrah, Iraq
Jifry.iraq@gmail.com
qasim.athfua@uobasrah.edu.iq

Article history:

Received: 6th January 2023
Accepted: 6th February 2023
Published: 11th March 2023

Abstract:

The study was conducted during the growing season 2021-2022 in the fields of Education College in Qurna, University of Basrah. To find out the effect of using Nano zinc oxide and Acadian extract on Physiological and anatomical characteristics and active components of watercress plant, Eruca sativa Mill. The experiment included fifteen factorial treatments, which are combinations of five treatments, which are the control treatment (distilled water only) and Nano zinc oxide with concentrations of 75 and 150 mg l^{-1}, and seaweed extract (Acadian) with concentrations of 1000 and 2000 mg l^{-1} with three methods of use are 1- soaking the seeds 2- foliar spraying 3- watering with the concentrations of above treatments, with three replications according to Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) using the least significant difference, to compare the averages (L.S.D) Significant Differences Test Least at a probability level of 0.05 by using GenStat program for final analysis. The most important results obtained: The plants treated with Acadian seaweed extract and zinc nanoparticles excelled in the vegetative growth characteristics under study compared to the control treatment (distilled water). In terms of plant height, average number of leaves, and average fresh and dry weights of the shoots, they were 100.11 cm, 15.22 leaves, 241.78 g, and 26.06 g, respectively. And the percentage of nitrogen element, phosphorus element and 2.44% and 1.45%, respectively. The results showed that the use of the foliar spraying method led to a significant superiority in the vegetative growth characteristics represented by the plant height, average number of leaves, and the average fresh and dry weights of the shoot total, reaching 87.332 cm, 13.933 leaves, 201.466 g and 21.89 g, respectively, compared to the other two methods of use.

Keywords: seaweed extract *;* Nano-zinc oxide; *Eruca sativa* Mill

تأثير أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الطحالب البحرية في النمو والمحتوى المعدني لنبات الجرجير *ERUCA* SATIVA MILL

رقية عبد المنعم كاظم قاسم جاسم عذافة
قسم علوم الحياة كلية التربية القرنة جامعة البصرة . العراق
*مستل من رسالة الباحث الاول
Jifry.iraq@gmail.com
qasim.athfua@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

أجريت الدراسة أثناء موسم النمو 2021-2022 في حقول كلّية تربية القرنة _ جامعة البصرة , لمعرفة تأثير استخدام أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الطحالب البحرية (الأكاديان) في الصفات الفسلجية والتشريحية والمكونات الفعالة لنبات الجرجير *Eruca sativa* Mill تضمنت التجربة خمس عشر معاملة عامليه هي عبارة عن التوافيق بين خمس معاملات هي معاملة السيطرة (ماء مقطر فقط) و أوكسيد الزنك النانوي بتركيزي 75 و150 ملغم .لتر-[1] ومستخلص الطحالب البحرية (الأكاديان) بتركيزي 1000 و2000 ملغم .لتر-[1] وثلاث طرائق للاستعمال هي: 1- نقع البذور 2- والرش الورقي 3- والسقاية بتراكيز المعاملات أعلاه وبثلاث مكررات طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) Randomized Complete Block Design باستخدام أقل فرق معنوي لمقارنة المتوسطات Least Significant Differences Test (L.S.D) على مستوى أحتمإليه 0.05 بأستخدام برنامج جين ستات للتحليل النهائي أهم النتائج التي تّمَ الحصول عليها: تفوق النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الأكاديان و أوكسيد الزنك النانوي في صفات النمو الخضري قيد الدراسة قياساً بمعاملة القياس (الماء المقطر) وأعطت النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الأكاديان

بتركيز 2000غم.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية قياساً بالمعاملات السمادية الأخرى في صفة أرتفاع النبات و معدل عدد الأوراق ومعدل الوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري إذ بلغ 100.11سم و 15.22ورقة و 241.78 غم و 26.06غم على التوالي. والنسبة المئوية لعنصر النتروجين وعنصر الفسفور و2.44 ٪1.45٪ على التوالي . وبينت النتائج أنَّ استعمال طريقة الرش الورقي أدت إلى تفوق معنوي في صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات ومعدل عدد الأوراق ومعدل الوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري إذ بلغت 87.332 سم و13.933 ورقة و 201.466 غم و21.89 غم على التوالي قياسا بطريقتي الاستعمال الأخرى
الكلمات المفتاحية: مستخلص الاكاديان , اوكسيد الزنك النانوي , نبات الجرجير

المقدمة

ينتمي نبات الجرجير Eruca sativa Mill إلى العائلة الصليبية Brassicaceae ويعد من النباتات الطبية ذا القيمة الغذائية العالية إذ حيث يحتوي كلّ 100غم منه على 2.6غم بروتين و0.7غم دهون 3.6غم كربوهيدرات , فضلاً عن الفيتامينات مثل فيتامين Aو C وكذلك غني بالعناصر المعدنية كالصوديوم و البوتاسيوم و الفسفور والحديد و الكالسيوم ومواد كبريتية والعديد من المركبات الكيميائية ذات الاهمية الطبية مثل الكاروتينويدات والفينولات والزيوت (Heimler et al.,2007) وتستعمل أوراقه مطيباً للطعام وقد تؤكلّ الأوراق طازجة أو مجففة لأثرها الطبي في زيادة الادرار ويعد منشط للدورة الدموية ومضاد لالتهابات الجلد (Hila et al.,2009) , يتأثر نمو النبات ومحتواه من المواد الفعالة بالكثير من العوامل الداخلية والخارجية كالتسميد واستعمال المخصبات وغيرها, لذا اصبح هنالك توجه إلى الاهتمام به والعمل على تحسين نمو النبات في ظل بعض المعاملات منها معاملة النباتات بالعناصر النانوية ومستخلصات الطحالب البحرية, أنَّ أستخدام الجسيمات النانوية كأسمدة نانوية هي تقنية حديثة تؤدي إلى تحسين نمو وتطور النبات وتعمل على زيادة المركبات البايوكيميائية الفعالة أكثر من الأسمدة التقليدية (الوكيل,2013), . ويعد الزنك من العناصر المغذية الصغرى الذي يسبب نقصه خللاً في نمو النبات لأدواره في تنشيط عدد من الأنَّزيمات (Cakmak and Marschner, 1993), كما تحتاجه النباتات في تكوين الحامض الاميني Tryptophan (Cakmak et al.,1998). اتجه المختصون في السنوات الاخيرة إلى استعمال المستخلصات الحيوية الطبيعية كمستخلصات الطحالب البحرية لكونها غنية بالمغذيات ذات الفعالية العالية ومستخلصاتها تعد صديقة للبيئة وتعمل على زيادة النمو والحاصل وتحسين جودة كثير من المحاصيل (Tensingh Baliah et al.,2017), كما تستخدم مستخلصاتها على نطاق واسع في محاصيل البستنة إلى حد كبير لتأثيرها المعزز لنمو النباتات وللتخفيف من تأثيرها على تحمل المحاصيل للضغوط غير الحيوية مثل الملوحة ودرجات الحرارة القصوى ونقص المغذيات والجفاف لكونها تحتوي على العديد من المغذيات المعدنية والأحماض الدهنية والفيتامينات والهرمونات النباتية (Battacharyya et al.,2015).

لذى تهدف الدراسة الى 1- تحسين صفات النمو الخضري وزيادة المحتوى المعدني للنباتات باستعمال مستخلص الطحالب البحرية (الأكاديان Acadian) و أوكسيد الزنك النانوي 2- بيان افضل طريقة استعمال لمستخلص الطحالب البحرية واوكسيد الزنك النانوي

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2021-2022في محافظة البصرة /قضاء القرنة في مشتل كلية تربية القرنة . أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة بعمق 0-60سم , بعد ذلك تم خلط العينات خلطاً متجانساً وتم تعريضها لأشعة الشمس لمدة 24 ساعة وبعد ذلك طحنت ونخلت بمنخل ذي فتحات سعة 2ملم بعدها تم تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ومياه الري في مختبر مركز علوم البحار / جامعة البصرة كما في الجدول (1) .

جدول (1). بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة الحقل ومياه الري المستخدمة في التجربة

التربة	القيمة
الفسفور الجاهز Mg/g	0.0028
النتروجين الجاهز Mg/g	0.023
البوتاسيوم الجاهزMg/g	0.56
نسجة التربة	
الرمل	13.62
غرين	35.73
طين	50.65
نسجة التربة	طينية غرينية

الماء	القيمة
التوصيل الكهربائي ms/cm	1.923
الاس الهيدروجيني IU	7.42
الملوحة ppt	0.9

تضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين هما العامل الاول شملت خمسة معاملات السمادية هي المعاملة بأوكسيد الزنك النانوي بتركيزين هما 75 و 150ملغم.لتر$^{-1}$ والمعاملة بمستخلص الطحالب البحرية الاكاديان بتركيزين هما 1 و 2 غرام..لتر$^{-1}$ و الماء المقطر(معاملة القياس) والعامل الثاني ثلاثة طرائق للاستعمال هي نقع البذور والرش الورقي والسقاية .وبذلك بلغ عدد المعاملات 15 معاملة وبثلاثة مكررات وبلغ عدد الوحدات التجريبية 45 وحدة تجريبية . حيث تم نقع البذور بالمعاملات السمادية لمدة 24ساعة وبعد ذلك تم زراعتها في الحقل بتاريخ . واجريت عمليات الاضافة (الرش الورقي والسقاية)بعد وصول النبات للورقة الحقيقية الثانية و بواقع ثلاث مرات بين رشة وأخرى وبين سقاية وأخرى مدة أسبوعين . وزعت المعاملات التجريبية المتضمنة جميع التوليفات الممكنة بين العاملين في تجربة عامليه 5 × 3 × 3 باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (الراوي وخلف الله، 1980) وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اخت بار أقل فرق معنوي Least Significant Differences Test (L. S.D) عند مستوى احتمال 0.05 . تم قياس مؤشرات الدراسة والتي تضمنت ارتفاع النبات (سم) وعدد الاوراق والوزن(ورقة .نبات) الطري والجاف للمجموع الخضري(غم) ومحتوى الاوراق من عنصري النتروجين والفسفور

ارتفاع النبات (سم)

يوضح الجدول (2) .أنَّ لعاملي الدراسة وتداخلاتها تأثيراً معنوياً في ارتفاع النبات ، إذ تفوقت النباتات المعاملة بأوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان وبكلّا التركيزين معنوياً مقارنة بمعاملة السيطرة (الماء المقطر). وكأنَّ اعلى ارتفاع عند النباتات المعاملة بمستخلص الأكاديان بتركيز 2000 ملغم. لتر$^{-1}$ بلغ 100.110 سم في حين كأنَّ أقل ارتفاع أعطتها نبات معاملة السيطرة بلغ 65.000سم ويظهر من الجدول تفوق طريقة الرش الورقي قياساً بطرائق الإضافة الأخرى, إذ أعطت اعلى ارتفاع بلغ 87.332 سم وأعطت طريقة نقع البذور أقل قيمة بلغت 81.466سم. وأظهر التداخل بين عاملي الدراسة تاثيرا معنويا في ارتفاع النباتات فقد

تفوقت طريقة الرش بالأكاديان بتركيز 2000 ملغم. لتر$^{-1}$ وأعطت اعلى قيمة بلغت 104.67سم قياساً بطريقة نقع البذور في الماء المقطر التي نتجت أقل قيمة بلغت 64.00سم.

جدول(2) . تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في ارتفاع النبات (سم)

المعاملات (ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط المعاملات تأثير
	نقع البذور	الرش الورقي	السقايه	
الماء المقطر(لتر)	64.000	66.000	65.000	65.000
أوكسيد الزنك النانوي 75	74.666	79.676	78.676	77.666
أوكسيد الزنك النانوي 150	77.666	86.676	82.000	82.110
الأكاديان 1000	94.000	99.676	96.676	96.777
الأكاديان2000	97.000	104.676	98.676	100.110
متوسط طرائق الإضافة	81.466	87.332	84.199	
L.S.D. 0.05	المعاملات	طرائق الإضافة	التداخل	
	1.218	0.943	2.109	

عدد الأوراق (ورقه. نبات$^{-1}$)

يتبين من الجدول(3). أنَّ لأوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان تأثيراً معنوياًا في معدل عدد اوراق النبات إذ يظهر الجدول أنَّ معاملة الرش بالأكاديان 2000ملغم.لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنوياً قياساً ببقية المعاملات وأعطت اعلى قيمة بلغت 15.222 ورقة في حين أعطت معاملة القياس (الماء المقطر)أقل قيمة بلغت 8.444 ورقة. ويوضح الجدول تفوق معاملة الرش الورقي معنوياً بالمقارنة مع بقية طرائق الاستعمال إذ أعطت اعلى قيمة بلغت 13.933ورقة وكأنَّ أقل عدد للاوراق عند نباتات المعاملة بذورها بطريقة نقع البذور بلغت 10.933.ويبين التداخل بين عاملي الدراسة تفوق معاملة استعمال طريقة الرش الورقي بالأكاديان 2000ملغم.لتر$^{-1}$ إذ أعطت اعلى قيمة بلغت 17.333 ورقة وأعطت طريقة نقع البذور بالماء المقطر(معاملة القياس) أقل قيمة بلغت 8.000ورقة.

جدول(3) . تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في عدد الأوراق

المعاملات (ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط المعاملات تأثير
	نقع البذور	الرش الورقي	السقاية	
الماء المقطر(لتر)	8.000	9.000	8.333	8.444
أوكسيد الزنك النانوي 75	10.333	13.333	11.676	11.780
أوكسيد الزنك النانوي 150	11.000	14.333	12.676	12.669
الأكاديان1000	12.000	15.676	13.676	13.784
الأكاديان2000	13.333	17.333	15.000	15.222
متوسط طرائق الإضافة	10.933	13.933	12.272	
L.S.D. 0.05	المعاملات	طرائق الإضافة	التداخل	
	0.908	0.703	1.57	

الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)

يبين الجدول(4) .أنَّ لعاملي الدراسة تأثيرا معنويا في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري , إذ يتضح من نتائج الجدول أنَّ معاملة الرش بمستخلص الأكاديان بتركيز 2000ملغم.لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنوياً بالمقارنة مع بقية المعاملات وأعطت اكبر وزن طري للمجموع الخضري بلغ241.780(غم) وقد أعطت معاملة السيطرة (الماء المقطر) أقل معدل وزن بلغ 134.444غم ويلاحظ من الجدول تفوق طريقة الرش الورقي قياساً ببقية طرائق الإضافة إذ أعطت اكبر معدل وزن بلغ 201.466 غم وأعطت طريقة نقع البذور أقل معدل وزن بلغ 187.999غم ويظهر من التداخل تفوق النباتات المعاملة بالرش الورقي بمستخلص الأكاديان بتركيز 2000ملغم.لتر$^{-1}$ إذ أعطت اكبر معدل وزن بلغ 247.666 غم في حين أقل معدل وزن طري للمجموع الخضري نتج من النباتات المعاملة بطريقة نقع البذور بالماء المقطر(معاملة القياس) بلغ 133.676غم.

جدول(4). تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) .

المعاملات (ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط المعاملات تأثير
	نقع البذور	الرش الورقي	السقاية	
الماء المقطر(لتر)	133.676	135.676	135.000	134.444
أوكسيد الزنك النانوي 75	165.333	177.333	172.000	171.555
أوكسيد الزنك النانوي 150	179.676	207.333	197.676	194.89
الأكاديان 1000	224.676	239.333	234.000	232.666
الأكاديان 2000	237.676	247.666	240.000	241.780
متوسط طرائق الإضافة	187.999	201.466	195.733	
L.S.D.	المعاملات	طرائق الإضافة	التداخل	

0.05			
	2.148	1.664	3.720

الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)

تشير نتائج الجدول(5) .أنَّ إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص (الأكاديان) قد اثر معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ يتضح أنَّ معاملة الرش بمستخلص الأكاديان بتركيز 2000ملغم.لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنوياً قياساً ببقية المعاملات وأعطت اعلى معدل وزن جاف للمجوع الخضري بلغ 26.061غم وأعطت معاملة السيطرة (الماء المقطر) أقل معدل وزن جاف بلغ 17.706 غم وبينت النتائج أنَّ طريقة الرش الورقي قد اثرت معنوياً وأعطت اعلى معدل وزن جاف بلغ 21.89غم وأعطت طريقة نقع البذور أقل معدل وزن بلغ 19.518 غم واظهر الجدول أنَّ للتداخل بين عاملي الدراسة تاثيرا معنويا في هذه الصفة فقد تفوقت النباتات المعاملة بالرش الورقي بمستخلص لاكاديأنَّ بتركيز 2000ملغم.لتر$^{-1}$ إذ أعطت اكبر معدل وزن بلغ 28.000 غم في حين أقل معدل وزن جاف للمجموع الخضري نتج من النباتات المعاملة بطريقة نقع البذور بالماء المقطر(معاملة القياس) بلغ 17.230غم.

جدول(5). تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

المعاملات ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط المعاملات	تأثير
	نقع البذور	الرش الورقي	السقاية		
الماء المقطر(لتر)	17.230	18.000	17.890	17.706	
أوكسيد الزنك النانوي 75	17.98	19.01	18.22	18.403	
أوكسيد الزنك النانوي 150	18.53	21.59	20.30	20.14	
الأكاديان1000	19.65	22.85	22.10	21.533	
الأكاديان 2000	24.20	28.000	25.983	26.061	
متوسط طرائق الإضافة	19.518	21.89	20.898		
L.S.D. 0.05	المعاملات	طرائق الإضافة		التداخل	
	1.206	0.934		2.088	

تظهر نتائج الجداول 2 و3 و4 و5 تفوق مستخلص الأكاديان في صفات النمو الخضري (أرتفاع النبات , وعدد الأوراق ,الوزن الطري للمجموع الخضري , الوزن الجاف للمجموع الخضري) وقد يرجع السبب في ذلك إلى مكونات المستخلص كالاحماض الامينية والفيتامينات والتي لها أدوار ايجابي في العمليات الحيوية للنبات (Martin,2012) وكذلك احتواءه على العناصر الغذائية الكبرى كالفسفور والنتروجين والبوتاسيوم والتي تعمل على تنشيط العمليات الفسيولوجية كالبناء الضوئي من ثمَّ تحفز نمو وتطور النبات مما ينعكس على صفات النمو الخضري بإيجابيه (Abd-motty *et al.*,2010) ,أو قد يعود إلى أحتواء المستخلص على الفيتامينات B و C و E والهرمونات النباتية كالسايتوكينينات والاوكسينات التي تدخل في عملية البناء البروتوبلازمي و البناء الكربوني ومن ثمَّ تدخل في تكوين الاحماض النووية والمرافقات الأنزيمية والبروتينات والتي تشارك في استطالة وأنقسام الخلايا والفعاليات الفسلجية ونتيجة لذلك تكون مجموع خضري قوي ومتفرع والذي يؤدي الي تحفيز أرتفاع النبات وزيادة في معدل عدد الأوراق في النبات (الصحاف, 1989 ;Stirk *et al.*,2003 ;Doug *et al.*,2005) , وأنَّ وجود البوتاسيوم مهم في تنشيط أنزيمات تكوين البروتين والاحماض النووية , وايضا له أدوار في تصنيع الكلوروفيل ومن ثمَّ زيادة عملية البناء الضوئي وتكوين مركبات الطاقة ATP والسكريات والبروتينات وهذه جميعها لها أدوار في زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري (Al-Hasany,2018; Osman,2010)

اما بالنسبة لزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري قد يكون السبب زيادة تركيز المستخلص إلى ما يوجد فيه من احماض عضوية والتي تعد مستودع للعناصر المغذية المهمة في التبادل الكاتيوني وزيادة نسبة المغذيات من ثمَّ تحفز من نشاط عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم المواد المصنعة في الأوراق كالبروتينات والكربوهيدرات أو قد يكون السبب في زيادة الوزن الجاف هو كفاءة المستخلص الذي له أدوار في تحمل النبات للظروف المجهد (Sridhar and Rengasamy,2010) , الصحاف واخرون,(2018),وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه الحسن(2021) على نبات الياس و Hegazy(2019) والحسين والعمرأنّي(2018)على نبات إكلّيل الجبل و Al-Rawi et al., (2016) على شتلات نبات الخوخ والعلاف (2009) على نبات الخس و عذافة(2020) على نبات الباميا.

النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق

يتبين من الجدول(6) . أنَّ هناك تأثيراً معنوياً لعاملي الدراسة وتداخلاتهما في النسبة المئوية للنتروجين, إذ أعطت تراكيز أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان اعلى النسب مقارنةً مع معاملة السيطرة(الماء المقطر).

جدول(6) تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في النسبة المئوية للنتروجين

المعاملات (ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط المعاملات	تأثير
	نقع البذور	الرش الورقي	السقايه		
الماء المقطر(لتر)	0.596	0.623	0.606	0.608	
أوكسيد الزنك النانوي 75	1.046	1.133	1.073	1.084	
أوكسيد الزنك النانوي 150	1.533	1.730	1.623	1.628	
الأكاديان 1000	2.223	2.433	2.310	2.322	
الأكاديان2000	2.356	2.550	2.420	2.442	
متوسط طرائق الإضافة	1.551	1.694	1.606		
L.S.D. 0.05	المعاملات	طرائق الإضافة		التداخل	
	0.026	0.020		0.046	

إذ يتوضح من نتائج الجدول أنَّ معاملة الأكاديان تركيز 2000ملغم.لتر$^{-1}$ قد أعطت اكبر نسبة للنتروجين بلغت 2.442% , في حين أعطت نباتات السيطرة أقل تركيز للنتروجين بلغ 0.608%.وأما في طرائق الإضافة فيتضح بأنَّ طريقة الإضافة بالرش الورقي قد

أعطت اكبر نسبة بلغت 1.694% في حين أعطت طريقة نقع البذور أقل تركيز بلغ 1.551%. ويبين التداخل بين عاملي الدراسة تفوق طريقة الرش بالأكاديان تركيز2000ملغم.لتر$^{-1}$ إذ أعطت اكبر نسبة بلغت 2.550% قياساً بطريقة نقع البذور بالماء المقطر التي أعطت أقل نسبة بلغت0.596%.

7-2-4 النسبة المئوية للفسفور

يوضح جدول(7).أنَّ عاملي الدراسة وتداخلاتهما قد سببت فرقاً معنوياً في النسبة المئوية للفسفور, إذ يظهر الجدول تفوق النباتات المعاملة بأوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان وبكلّا التركيزين معنوياً بالمقارنة مع معاملة السيطرة (الماء المقطر). إذ أعطت معاملة الأكاديان تركيز 2000 ملغم.لتر$^{-1}$ أكبر نسبة بلغت 1.451%في حين أعطت معاملة السيطرة أقل نسبة للفسفور بلغت 0.296%.ويتبين من الجدول تفوق طريقة الرش الورقي قياساً بطرائق الإضافة الأخرى إذ أعطت اكبر نسبة بلغت0.892% في حين أعطت طريقة نقع البذور أقل نسبة بلغت0.814%. وتشير نتائج التداخل بين طرائق الإضافة والمعاملات السمادية أنَّ هناك تأثيراً معنوياً في نسبة الفسفور إذ أعطت طريقة الرش بالأكاديان تركيز2000ملغم .لتر$^{-1}$ اكبر نسبة بلغت 1.523% قياساً بطريقة السقي بالماء المقطر التي أعطت أقل نسبة بلغت 0.291%.

جدول(7) تأثير إضافة أوكسيد الزنك النانوي ومستخلص الأكاديان في النسبة المئوية للفسفور%.

المعاملات (ملغم.لتر$^{-1}$)	طريقة الإضافة			متوسط تأثير المعاملات
	نقع البذور	الرش الورقي	السقايه	
الماء المقطر(لتر)	0.296	0.301	0.291	0.296
أوكسيد الزنك النانوي 75	0.581	0.608	0.596	0.595
أوكسيد الزنك النانوي 150	0.803	0.829	0.813	0.815
الأكاديان 1000	1.000	1.200	1.093	1.097
الأكاديان2000	1.393	1.523	1.436	1.451
متوسط طرائق الإضافة	0.814	0.892	0.846	
L.S.D. 0.05	المعاملات	طرائق الإضافة	التداخل	
	0.018	0.014	0.032	

ويلاحظ من الجداول6و7 زيادة في نسبة العناصر المغذية وقد يكون السبب هو أنَّ مستخلص الأكاديان غني بهذه العناصر وامتصاص هذه العناصر من الاورق يؤدي إلى تراكمها فيها إذ يتم الاستفادة منها فيما بعد في الفعاليات الحيوية او يكون السبب امتصاص هذه المغذيات مباشرة عند رشهَا على الأوراق وزيادة نسبتها فيما بعد (أبو زيد,2000 , Shekhar et al.,2012) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Al-Zurfi et al.,(2019) على نبات الفريزيا

الاستنتاجات

من خلال نتائج التجربة الحاليه يمكن أنَّ يستنتج مايلي أنَّ استعمال مستخلصات الطحالب البحرية (الأكاديان) بتركيز 2000 ملغم .لتر والاسمدة النانوية(أوكسيد الزنك النانوي)بتركيز 150 ملغم .لتر ادت الى تحسين مؤشرات النمو الخضري وزيادة في محتوى الاوراق من عنصر انتروجين والفسفور وكان لطريقة استعمال الرش الورقي أدوارا فعالا في استجابة النبات للمغذيات

التوصيات

اعتماداً على نتائج التجربة يمكن أنَّ يوصى بالآتي: استعمال مستخلص الأكاديان بتركيز 2000 ملغم.لتر$^{-1}$ ورشهَا على النباتات لما لها من تأثير إيجابي في نمو نبات الجرجير. استعمال أوكسيد الزنك النانوي وبتركيز 150ملغم. لتر$^{-1}$ واستعمال طريقة الرش الورقي رشهَا على النبات

قائمة المصادر:

المصادر العربية:

أبو زيد, الشحات نصر(2000).الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية.الدار العربية للنشر والتوزيع ,الطبعة الثانية , جمهورية مصر العربية.

الحسن, اقبال اسماعيل صالح حسين(2021).تأثير الرش ببعض المحفزات في نمو نبات الياس *Myrtus communis* L. و محتواه من الزيت الطيار ومركبات الفعالة. أطروحة دكتوراه, البستنة وهندسة الحدائق,كلية الزراعة,جامعة البصرة-العراق.

الصحاف, فاضل حسين رضا و مشتاق طالب حمادي الزرفي و أسراء باقر رحيم الياسري و دعاء علي كاظم الحدراوي(2018). نأثير وسط النمو و الرش بمستخلص السماد العضوي المتحلل(Comopst) وازهار البيتونيا *Petunia hybrid* .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية,10(1):1-23.

الصحاف, فاضل حسين(1989).تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد- مطبعة دار الحكمة-جمهورية العراق,296-308 .

عذافة, قاسم جاسم(2020).تأثير طريقة استعمال ثلاث مستخلصات لطحالب بحرية في نمو و حاصل مبات الباميا*Abelmoschus esculentus* L. المجلة السورية للبحوث الزراعية .7(4) 35-41.

العلاف, محمد سالم أحمد(2009).تأثير تغطية التربة والرش بمستخلص عرق السوس و الجامكس في نمو وحاصل الخس *Lactuca sativa* L.رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة الموصل-العراق.

العمراني, حسين عنيد , رؤى عبد الحسين الاسدي ومحمد قاسم عبد الحميد.(2018). دور مستخلص الطحالب البحري والهيومك في النمو والحاصلين الكمي والنوعي لنبات إكليل الجبل *Rosemarinus officinalis*. مجلة الزراعة العراقية البحثية مجلد 32 العدد 1.

الوكيل, محمد عبد الرحمن .(2013) . تأثير الجزيئات المتناهية في الصغر على تركيب التربة و ميكروباتها . مجلة العلوم البيئية والتكنولوجية.

المصادر الاجنبية:

Abd El-Motty, E.Z. A., Shahin, M. F. M., El-Shiekh, M. H., El-Abd-Migeed, M. M. M. (2010). Effect of algae extract and yeast application on growth, nutritional status, yield and fruit quality of Keitte mango trees. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(3), 421-429.

Al-Hasany, A. R. K. (2018). Effect of foliar nutrition of proline and mixture of nutrients on growth and yield of different varieties of Broad Bean (Vicia faba L.) (Doctoral dissertation, Ph. D. Thesis, College of Agriculture, Al-Muthanna University).

Al- Zurfi, M.T.H, Abbass, J.A. Marwa -Adil Eslam(2019). Effect Spraying extract of organic fertilizer and ascorbic acid on growth and flowering parameters of *Fressia hybrid* L Plants and its content of carotene pigments,Mesopotamia Journal of Agriculture,47(2):2-3.

Al-Rawi, W. A. A., M. E.A. Al-Hadethi and A. A. Abdul-Kareem (2016) Effect of foliar application of gibberellic acid and seaweed extract spray on growth and leaf mineral content on peach trees. The Iraqi J. of Agri. Sci. 47 (Special Issue): 98-105.

Battacharyya,D.,Babgohari,M.Z.Rathor,p.,Prithiviraj,B.(2015).Seaweed Extracts as Biostimulants in Horticulture. Scientia Horticulturae, 196,39-48.

Cakmak,I.,Marschner,H.(1993).Effect of zinc nutritional status on activities of superoxide radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves.In Plant Nutrition-from Genetic Engineering to Field Practice(pp.133-136).Springer, Dordrecht.

Cakmak,I.,Torun,B., Erenoglu,B., Ozturk,L., Marschner,H., Kalayci,M., Ekiz,H.,(1998).Morophological and physiological differences in Cereals in response to zinc defiency.Euphytica,100(1-10).

Doug, S., Cheng, L., Scagel, C., Fuchigami, L. (2005). Timing of urea application affects leaf and root N uptake in young Fuji/M. 9 apple trees. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 80(1), 116-120.

Hegazy, M.M.M. 2019. Response of mango transplants to bio-fetilizers treatment. MS.C. Thesis, Faculty of Agriculture, Benha University. Egypt.

Heimler, D., Isolani, L., Vignolini, P., Tombelli, S., Romani, A. (2007).Polyphenol content and antioxidative activity in some species of freshly consumed salads. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(5), 1724-1729..

Hila, Y., Soliman, K., Ihab, S., Ramadan, M., Jacob,V.,Snait, T. (2009).Potential skin anti-inflammatory effects of 4-methylthiobutylisothio-cyanate (MTBI) isolated from rocket *Eruca sativa* Mill. Seeds. *BioFactors*, *35*(3), 295-305.

Martin, J. (2012). Impact of marine extracts applications on cv. Syrah grape (*Vitis vinifera* L.) yield components, harvest juice quality parameters, and nutrient uptake.A Thesis,the faculty of California polytechnic state University, San luis Obispo.pp:186.

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

Shekhar, S.H.S; G, Lyons ; C, McRoberts ; D, McCall; E, Carmicheal; F, Andrewis and R, Mccormack.(2012). Brown seaweed species from Strangford Lough: compositional analyses of seaweed species and biostimulant formulations by rapid instrumental methods. J Appl Phycol .24:1141–1157.

Sridhar, S.,and Rengasamy, R. (2010). Studies on the effect of seaweed liquid fertilizer on the flowering plant *Tagetes erecta* in field trial. Advances in Bioresearch, 1(2) : 61 -68.

Stirk, W. A., Novák, O., Strnad, M., Van Staden, J. (2003). Cytokinins in macroalgae. Plant growth regulation, 41(1), 13-24.

Tensingh Baliah N.,Lega priyatharsini S and Raja V.(2017). Beneficial effect of SLF of Sargassum Wightii on The Growth andBiochemical Characteristics of Okra.Int J Recent Sci Res.8(9), pp.0759 .