مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

تأثير التسميد البوتاسي والرش بأوكسيد الحديد النانوي في نمو وازهار والمحتوى المعدني لنبات الورد القزمي *Rosa Pygmaea* L.

محمود خلف محمود* و محمد عبدالله احمد
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت / العراق
***Corresponding author:** wiwjdjejdhdb@gmail.com
استلام البحث : 12 / 11 / 2023 وقبول النشر : 14 / 12 / 2023 و نشر البحث : 20 / 01 / 2024

الخلاصة
اجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة / جامعة تكريت خلال الموسم الزراعي 2022- 2023 بهدف معرفة تأثير اضافة البوتاسيوم الرش بأوكسيد الحديد النانوي في نمو وإزهار الورد القزمي *Rose Pygmaea* L. نفذت التجربة بعاملين العامل الاول الرش بأوكسيد الحديد النانوي بثلاثة تراكيز (100,50,0) ملغم لتر$^{-1}$ والعامل الثاني سماد البوتاسيوم بأربعة تراكيز (5,3,1,0) غم لتر$^{-1}$ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وبثلاثة مكررات تلخصت النتائج بما يلي: ان اضافة السماد البوتاسي قد اثر معنوياً في صفات النمو الخضري والزهري والمعدني وان المعاملة K_4 (اضافة 5 غم لتر$^{-1}$) قد اعطت اعلى المتوسطات في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري وعدد الازهار وتركيز البوتاسيوم والنتروجين والفسفور والحديد في اوراق النبات وبلغت (46.652)% و (43.694)% و (3.533) زهرة نبات$^{-1}$ و (3.533)% و (2.566)% و (0.204)% و (88.662)ملغم .غم$^{-1}$على التوالي, مقارنة بأقل المعدلات للصفات المذكورة اعلى لمعاملة المقارنة. اعطت المعاملة بالرش بأوكسيد الحديد النانوي Fe_3 بتركيز (100)ملغم غم$^{-1}$ اعلى معدلات بالصفات المذكورة اعلى لكن تأثيرها على الصفات اقل من عنصر البوتاسيوم, اما معاملة التداخل Fe_3K_4 فقد اعطت اعلى المعدلات في الصفات المذكورة واثرت ايجابياً اكثر من البوتاسيوم واوكسيد الحديد النانوي وكانت معدلات الصفات كالاتي (50.747)% و (47.890)% و (4.456) زهرة نبات$^{-1}$ و (3.300)% و (3.183)% و (0.233)% و (103.480)ملغم غم$^{-1}$ على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة.
الكلمات المفتاحية: الورد القزمي , سماد البوتاسيوم , أوكسيد الحديد النانوي
البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

The effect of potassium fertilization and spraying with nano-iron oxide on the growth, flowering, and mineral content of dwarf rose plants *Rosa Pygmaea* L.

Mahmoud Khalaf Mahmoud* and Muhammad Abdullah Ahmed
Department of Horticulture and Landscape Engineering, College of Agriculture, Tikrit University, Iraq
***Corresponding author:** wiwjdjejdhdb@gmail.com
Received: 12 / 11 / 2023; Accepted: 14 / 12 / 2023; Published: 20 / 01 / 2024

Abstract
The study was conducted in the wooden canopy of the Department of Horticulture and Landscape Engineering, College of Agriculture, Tikrit University during the agricultural season 2022-2023, with the aim of knowing the effect of adding potassium and spraying with nano-iron oxide on the growth and flowering of the dwarf rose *Rose Pygmaea* L. The experiment was carried out with two factors, the first factor was spraying with iron oxide. The nanoparticles at three concentrations (100.50.0) mg L^{-1} and the second factor potassium fertilizer at four concentrations (5.3.1.0) g L^{-1} according to the Randomized Complete Block Design (RCBD) and with three replications. The results are summarized as follows. The addition of potassium fertilizer had a significant effect on the characteristics of vegetative,

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

flowering, and mineral growth, and the K4 treatment (addition of 5 gm. L^{-1}) gave the highest averages in terms of the percentage of dry matter of the shoot, the percentage of dry matter of the root system, the number of flowers, and the concentration of potassium, nitrogen, phosphorus, and iron. In plant leaves, it amounted to (46.652)%, (43.694)%, (3.533)plant flowers^{-1}, (3.533)%, (2.566)%, (0.204)% and (88.662)mg g^{-1}, respectively, compared to the lowest rates for the traits. Mentioned above for comparison treatment. Spraying treatment with nano-iron oxide, Fe_3, at a concentration of (100) mg g^{-1}, gave the highest rates of the above-mentioned characteristics, but its effect on the characteristics was less than that of potassium. As for the Fe_3K_4 interference treatment, it gave the highest rates of the above-mentioned characteristics, and had a more positive effect than potassium and nano-iron oxide. The trait rates are as follows: (50.747)%, (47.890)%, (4.456)plant flower^{-1}, (3.300) %, (3.183) %, (0.233) % and (103.480)mg. g^{-1} respectively compared to the control treatment.

Keywords: Dwarf rose, Potassium fertilizer, Nano-iron oxide.
The research is a part of master's thesis of the first researcher.

المقدمة

يعتبر نبات الورد .Rosa spp من اشهر النباتات الطبية والعطرية والتي لها تأريخ قديم يعود الى الحضارات السابقة في وادي الرافدين والنيل وربما كانت اول الازهار التي اهتم بها الانسان وبزراعتها واعتبرها رمزاً للحب والوفاء والجمال حيث احتل الورد المكانة اللائقة في حدائق القصور قبل خمسة إلاف سنة (الرسول ، 1989 و البعلي ، 1967). نبات الورد القزمي من النباتات المعمرة ينمو اما متسلقاً او قائماً ويتبع للعائلة الوردية Rosaceae. ويتبع للجنس Rosa ويتميز بالتزهير المستمر على طول السنة وتعيش ازهاره فترة طويلة بعد القطف ويقام لهو معرض خاص في شهر نيسان من كل عام في العراق (سلطان واخرون, 1992). للورد استعمالات صناعية عديدة حيث يستخدم زيته العطري المستخرج بطريقة التقطير من البتلات بعدة مجالات كمواد للتجميل والعطور وانتاج الصابون وكمنكهات للطعام كما في الشاي (المياح, 2001). لقد اشتهر نبات الورد بأنه ملك الازهار وقد وصفت بأنها احدى ابداعات الطبيعة الجميلة وهي الاعلى ترتيب للأزهار المقطوفة اكبر الازهار المتداولة في العالم وتحتل 51% من الزهور العالمية وتقدر قيمة ما يسوق من أزهار القطف عالمياً بحوالي 11مليار دولار امريكي (Bhagat واخرون, 2019).

يعتبر البوتاسيوم ثالث عنصر من العناصر الغذائية, وينتشر انتشاراً واسعاً في الطبيعة كأحد مكونات معادن السيليكات وبعض انواع الميكا, يعتبر البوتاسيوم من العناصر المهمة والضرورية للنبات ولا يمكن الاستغناء عنه وتعويضه بعنصر اخر لما له من فوائد كبيرة للنبات كالتحكم في عملية فتح وغلق الثغور ونقل العناصر الغذائية المصنعة وتوزيعها على كافة اجزاء النبات عن طريق اللحاء اضافة الى تحسين الصفات الزهرية والبذرية وغيرها من الفوائد (الريس, 1998). وبين **UL-Haq** واخرون (1999). عند استخدام مستويين من سماد البوتاسيوم 516 و 774 غم لوح$^{-1}$ على نبات الورد, اذ تبين ان المستوى 774 غم لوح$^{-1}$ اعطى اعلى حاصل في عدد الاوراق والازهار وكذلك بين Hwang واخرون (2005) ان استخدام سيليكات البوتاسيوم بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بثلاثة معاملات (إضافة الى التربة , ورش ورقي , اضافة تربة ورش ورقي) على نبات الورد القزمي, وان اضافة البوتاسيوم للتربة ورشها ورقياً قد اعطى اعلى القيم في قطر الساق وعدد الافرع والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري, يعتبر عالم النانو الذي يهتم بدراسة معالجة المواد على المقياس الذري 10^{-9} من المتر, لان المواد النانوية تظهر خواصاً مختلفه للمواد عنها عندما تكون بابعادها التقليدية والتي تزيد عن 100 نانومتر (صالح, 2015). وادت التطورات الحالية الى تصنيع مواد نانوية ذات اشكال واحجام مختلفة واستخدمت تطبيقاتها في مجالات عدة مثل الهندسة والطب والعلوم وتحضير الاغذية بالاضافة الى ذلك استعمالاتها في مجال الزراعة وخاصةً في تحسين انبات البذور ونمو النبات والوقاية (Khot واخرون, 2012, Jampilek , 2015).

وتمتاز الاسمدة النانوية بصغر حجمها وبكبر مساحتها السطحية والتي تعمل على زيادة سطح الامتصاص وهذا يؤدي الى زيادة معدل البناء الضوئي والتي بدورها تزيد من إنتاج المواد الفعاله في النبات(Singh واخرون,2016).يشترك الحديد في العديد من العمليات المهمة في النبات كونه منشط للأنزيمات الخاصة بعملية نقل الالكترونات والتنفس وكذلك يدخل في تركيب الكلوروبلاست ومن اهم هذه الانزيمات هو Catalase,peroxidase. ويعد الحديد الثانوي مصدراً غنياً للنبات بالحديد ثنائي التكافؤ الفعال والذي يعتبر ذو

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

خصائص تساعد النبات في النمو والتطور (Stratton وBarker,2015). ووضح Mohammod واخرون (2013). في دراسة على نبات الريحان بالرش بالحديد النانوي بتركيز (3,2,1,0)غم لتر$^{-1}$ حيث ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والزهري جميعها مقارنة بمعاملة المقارنة.
نظراً لقلة الدراسات على تأثير اضافة سماد البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي على نبات الورد القزمي وكيفية تأثيره في النمة الخضري والزهري والمحتوى المعدني فقد برزت فكرة هذا البحث.

المواد وطرق العمل

اجريت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة للموسم الزراعي 2022-2023 في سنادين ذات قطر 18 سم تحتوي على تربة مزيجيه رملية تم جلب الشتلات جاهزة من المشتل وكانت الشتلات ذات ارتفاع لا يتجاوز (20)سم ولا تحتوي على اجراس زهرية ولا على ازهار وتم المباشرة في التجربة يوم 2023/3/13 نظفت الواح الظلة من الادغال الموجودة ووضع طبقة من النايلون لمنع نمو الادغال وكذلك ضمان عدم تغلغل جذور النبات الى تربة الظلة وتم وضع طبقة من التربة بسمك (3)سم فوق مادة النايلون لضمان عدم تسخين السنادين بفعل درجة الحرارة وتبخر الماء منها. اشتملت التجربة دراسة العوامل التالية العامل الاول كبريتات البوتاسيوم بأربعة تراكيز (5,3,2,1,0)غم لتر$^{-1}$ والعامل الثاني اوكسيد الحديد النانوي وبثلاثة تراكيز (100,50,0)ملغم لتر$^{-1}$ وكانت عمليات الرش والاضافة على شكل دفعات حيث تم الرش بأوكسيد الحديد النانوي بعد المباشرة في التجربة بيومين 3/15 /2023 ثم بعد خمسة ايام تم الرش بالحديد اي انه بين رشة واضافة خمسة ايام ولحين الانتهاء من عملية الرش والتسميد بكبريتات البوتاسيوم , نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD (Randomized Complete) Block Design. بعد زيادة النمو الخضري والزهري في النبات والانتهاء من عمليات التسميد الورقي والارضي تمت دراسة الصفات التالية: النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري(%) النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري(%) وعدد الازهار(زهرة نبات$^{-1}$) وتركيز البوتاسيوم (%) والنتروجين (%) والفسفور (%) والحديد(ملغم غم$^{-1}$) في اوراق نبات الورد القزمي, حللت متوسطات النتائج احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي SAS وفق اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5% لاختبار الفروق المعنوية بين متوسطات الحسابية للمعاملات (الراوي وخلف الله, 1980).

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري (%): تبين من نتائج جدول (1) وجود فرق معنوي بين مستويات الرش بأوكسيد الحديد النانوي في النسبة المئوية للمادة الجافة اذ تفوقت معاملة Fe_3 بأعلى متوسط بلغ (45.811)% قياساً بمعاملة Fe_1 والتي بلغت (40.343)% ويوضح الجدول انه لا يوجد فرق معنوي بين معاملة Fe_1 و Fe_2 . يشير الجدول ان اضافة مستويات البوتاسيوم قد اعطى فروقاً معنوية في معدل النسبة المئوية للمادة الجافة حيث تفوقت معاملة K_4 بإعطاء اعلى معدل وبلغ (46.652)% مقارنة بمعاملة K_1 (عدم الاضافة)والتي بلغت (39.730)% ويتبين من النتائج المتحصل عليها ان معاملة K_2 و K_3 لا يوجد بينهما فروق معنوية, يوضح الجدول ذاته ان معاملة التداخل الرش بأوكسيد الحديد النانوي واضافة البوتاسيوم قد اعطت فروقاً معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة وقد تفوقت معاملة Fe_3K_4 (الرش بأوكسيد الحديد النانوي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$+اضافة البوتاسيوم بتركيز 5 غم لتر$^{-1}$)بإعطاء اعلى معدل والتي بلغت (50.747)% مقارنة بمعاملة Fe_1K_1 (عدم المعاملة) والتي بلغت (37.480)% وكانت زيادة النسبة المئوية لمعاملات التداخل 35.397% مقارنة بمعاملة المقارنة.

جدول (1) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري

Kمستويات / Feمستويات	K_1	K_2	K_3	K_4	معدل Fe
Fe_1	37.480	39.873	41.320	42.700	40.343
Fe_2	39.713	40.337	43.217	46.510	42.444
Fe_3	41.997	44.363	46.137	50.747	45.811
معدل K	39.730	41.524	43.558	46.652	
LSD	Fe		K		K×Fe
	3.010		3.475		6.020

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الجذري(%): يتضح من النتائج المتحصل عليها في الجدول (2) ان الرش بأوكسيد الحديد النانوي قد اعطى فروقاً معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة حيث اعطت معاملة Fe_3(بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$)اعلى معدل في النسبة المئوية للمادة الجافة والتي بلغت (43.350)% في حين المعاملة Fe_1 (الرش بالماء المقطر) قد اعطت اقل معدل وبلغ (39.342)%. اما معاملة اضافة البوتاسيوم فقد تفوقت المعاملة K_4 (بتراكيز5غم لتر$^{-1}$) معنوياً والتي هي بمعدل (43.694)% مقارنة بأقل معدل والتي كانت معاملة K_1 (عدم الاضافة) والتي هي بمعدل (38.107)%. نلاحظ من معاملة التداخل الثنائي بين الرش بأوكسيد الحديد النانوي واضافة البوتاسيوم في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور ان معاملة Fe_3K_4 قد اعطت اعلى متوسط والذي بلغ (47.890)% مقارنة مع اقل متوسط والذي كان عند معاملة Fe_1K_1 والتي بلغت (34.697)% وكانت نسبة الزيادة المئوية 38.02%.

جدول (2) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري

Kمستويات / Feمستويات	K_1	K_2	K_3	K_4	معدل Fe
Fe_1	34.697	39.407	40.993	42.270	39.342
Fe_2	38.283	38.727	42.390	40.923	40.081
Fe_3	41.107	41.277	43.127	47.890	43.350
معدل K	38.029	39.803	42.170	43.694	

LSD	Fe	K	K×Fe
	3.107	3.588	6.214

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

عدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$) : يوضح جدول (3) ان الرش بأوكسيد الحديد النانوي قد اعطى فروقاً معنوية في معدل عدد الازهار , اذ اعطت معاملة Fe_3 الرش بأوكسيد الحديد النانوي بتركيز (100)ملغم لتر$^{-1}$ اعلى معدل والتي بلغت (3.672) زهرة نبات$^{-1}$ واعطت معاملة المقارنة Fe_1 والتي بلغت اقل عدد ازهار (2.054) زهرة نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية مقدارها 78.77% , ويظهر الجدول ان اضافة مستويات البوتاسيوم قد اعطت فروقاً معنوية في معدل عدد الازهار اذ اعطت معاملة K_4 بتركيز (5)غم لتر$^{-1}$ اعلى معدل وبلغ (3.533) زهرة نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة K_1 اقل معدل والذي بلغ (1.993) زهرة نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية مقدارها 77.27% قياساً بمعاملة المقارنة . اما التداخل فقد كانت هناك فروقاً معنوية بين معاملات التداخل واعطى التداخل Fe_3K_4 اعلى متوسط وبلغ (4.456)زهرة نبات$^{-1}$ في حين كان اقل متوسط عند المعاملة Fe_1K_1 وكان (1.436)زهرة نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية بلغت 210.30% .

جدول (3) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في عدد الازهار

Kمستويات / Feمستويات	K_1	K_2	K_3	K_4	معدل Fe
Fe_1	1.436	1.673	2.406	2.700	2.054
Fe_2	1.530	2.663	2.773	3.443	2.602
Fe_3	3.013	3.446	3.773	4.456	3.672
معدل K	1.993	2.594	2.984	3.533	

LSD	Fe	K	K×Fe
	0.354	0.409	0.708

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

محتوى اوراق النبات من عنصر البوتاسيوم(%): توضح نتائج جدول (4) وجود فروقاً معنوية بين مستويات الرش بأوكسيد الحديد النانوي في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق اذ تفوقت معاملة Fe_3 في اعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت (2.525)% قياساً بالمعاملة Fe_1 والذي اعطى اقل نسبه للبوتاسيوم بلغتFe_1 والذي اعطى اقل نسبة للبوتاسيوم بلغت (1.950)%. اما بالنسبة لمعاملات اضافة البوتاسيوم فيبين الجدول ان المعاملة K_4 قد تفوقت بإعطاء اعلى نسبة من البوتاسيوم بلغت (3.018)% قياساً بمعاملة K_1 التي اعطت اقل نسبة من البوتاسيوم وبلغت (1.267)%. واظهرت نتائج الجدول ذاته تفوق معاملات التداخل والتي كانت عند معاملة Fe_3K_4 تفوقت بأعلى نسبة من البوتاسيوم (3.300)% مقارنة بأقل نسبة للبوتاسيوم والتي كانت عند المعاملة Fe_1K_1 وبلغت (1.160)% وبزيادة مئوية 184.48% مقارنة بمعاملة المقارنة.

جدول (4) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في تركيز عنصر البوتاسيوم في اوراق النبات (%)

Kمستويات / Feمستويات	K_1	K_2	K_3	K_4	Feمعدل
Fe_1	1.160	1.690	2.250	2.703	1.950
Fe_2	1.260	1.800	2.570	3.053	2.170
Fe_3	1.383	2.236	3.183	3.300	2.525
Kمعدل	1.267	1.908	2.667	3.018	
LSD	Fe		K		K×Fe
	0.046		0.053		0.0923

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

محتوى الاوراق من عنصر النتروجين(%): يوضح الجدول (5) بوجود فروقاً معنوية بين مستويات الرش بأوكسيد الحديد النانوي في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق حيث كان اعلى معدل للنتروجين عند المعاملة Fe_3 بإعطاء (2.699)% مقارنة بأقل معدل للنتروجين والذي كان عند المعاملة Fe_1 وبلغ (1.689)%. اما بالنسبة لتأثير اضافة البوتاسيوم فتبين من الجدول بوجود فروقاً معنوية بين المستويات وكان اعلى معدل للنتروجين عند المعاملة K_4 بإعطاء (2.566)% اما اقل معدل فكان عند المعاملة K_1وبلغت (1.728)% واوضحت النتائج في الجدول بوجود فروق معنوية بين التداخلات اذ اعطت اعلى معدل عند المعاملة Fe_3K_4 بلغت (3.183)% واقل معدل عند المعاملة Fe_1K_1 وبلغت (1.553)% وبزيادة مئوية عن معاملة المقارنة بلغت 104.958%

جدول (5) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في تركيز عنصر النتروجين في اوراق النبات (%)

Kمستويات / Feمستويات	K_1	K_2	K_3	K_4	Feمعدل
Fe_1	1.553	1.683	1.736	1.783	1.689
Fe_2	1.716	2.056	2.273	2.733	2.195
Fe_3	1.916	2.720	2.976	3.183	2.699
Kمعدل	1.728	2.153	2.328	2.566	
LSD	Fe		K		K×Fe
	0.049		0.0576		0.099

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

محتوى الاوراق من عنصر الفسفور (%):تشير نتائج جدول (6) الى وجود فروقات معنوية بمستويات الرش بأوكسيد الحديد النانوي اذ بينت النتائج تفوق معاملة Fe_3 بإعطاء اعلى نسبة فسفور بلغت (0.183)% قياساً بمعاملة Fe_1 التي اعطت اقل نسبة فسفور بلغت (0.155)%. اما بالنسبة لتأثير معاملات اضافة البوتاسيوم فتبين النتائج تفوق معاملة K_4 بإعطاء اعلى نسبة فسفور في الاوراق بلغت (0.204)% مقارنة بمعاملة K_1 (عدم الاضافة) التي اعطت اقل معدل بلغت (0.136)%. اما بالنسبة لتأثير معاملات التداخل فتبين النتائج تفوق معاملة Fe_3K_4 بإعطاء اعلى نسبة فسفور في الاوراق بلغت(0.233)% مقارنة بمعاملة المقارنة Fe_1K_1 (عدم الاضافة) والتي اعطت اقل معدل (0.130)% يوضح الجدول انه لا توجد فروق معنوية بين معاملة المقارنة وكل من Fe_1K_2 و Fe_2K_1 و Fe_3K_1 وتبين النتائج وجود زيادة مئوية بين معاملات التداخل بلغت 79.230% مقارنة بمعاملة المقارنة.

جدول (6) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في تركيز عنصر الفسفور في اوراق النبات (%)

مستويات K / مستويات Fe	K_1	K_2	K_3	K_4	معدل Fe
Fe_1	0.130	0.150	0.160	0.180	0.155
Fe_2	0.140	0.160	0.180	0.200	0.170
Fe_3	0.140	0.170	0.190	0.233	0.183
معدل K	0.136	0.160	0.176	0.204	
LSD	Fe		K		K×Fe
	0.011		0.012		0.022

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

محتوى اوراق النبات من عنصر الحديد(%):تشير نتائج الجدول (7) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الرش بأوكسيد الحديد النانوي في محتوى الحديد في الاوراق اذ تفوقت معاملة Fe_3 بإعطاء اعلى محتوى للحديد في الاوراق بلغ (97.744) ملغم.كغم$^{-1}$ قياساً بمعاملة Fe_1 بإعطاء اقل محتوى للحديد بلغ (70.015) ملغم.كغم$^{-1}$, في حين اظهرت النتائج تفوق معاملة اضافة البوتاسيوم K_4 التي اعطت اعلى محتوى للحديد في الاوراق بلغ (88.662) ملغم.كغم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة K_1 (عدم الاضافة) التي اعطت اقل محتوى للحديد بلغت (78.338) ملغم.كغم$^{-1}$. بينت نتائج الجدول ذاته وجود فروقاً معنوية في معاملات التداخل في محتوى الاوراق للحديد اذ اعطت معاملة Fe_3K_4 اعلى محتوى للحديد بلغ (103.480) ملغم.كغم$^{-1}$ قياساً بأقل محتوى للحديد والذي كان عند معاملة Fe_1K_1 وبلغ (66.253) ملغم.كغم$^{-1}$ علماً ان معاملتي Fe_3K_4 و Fe_3K_3 لا يوجد بينهما فرق معنوي كذلك معاملة Fe_1K_2 ومعاملة المقارنة لا يوجد بينهما فروقاً معنوية اما الزيادة المئوية في معاملة التداخل فكانت 56.189% مقارنة بمعاملة عدم الاضافة.

جدول (7) تأثير اضافة البوتاسيوم والرش بأوكسيد الحديد النانوي في تركيز عنصر الحديد في اوراق النبات (ملغم كغم$^{-1}$)

مستويات K / مستويات Fe	K_1	K_2	K_3	K_4	معدل Fe
e_1 .	66.253	68.520	70.507	74.783	70.015
Fe_2	76.173	81.800	80.503	87.723	81.550
Fe_3	92.590	94.287	100.620	103.480	97.744
معدل K	78.338	81.535	83.876	88.662	
LSD	Fe		K		K×Fe
	1.541		1.780		3.083

K_1= اضافة ماء مقطر فقط K_2= 1 غم لتر$^{-1}$ K_3= 3 غم لتر$^{-1}$ K_4= 5 غم لتر$^{-1}$
Fe_1= الرش بالماء المقطر فقط ، Fe_2 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ ، Fe_3 = 100 ملغم لتر$^{-1}$

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2024 ، 12 (1) : 1 – 8 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.mshj.eu
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

من خلال النتائج التي توصلنا اليها ان النبات استجاب للمعاملة بالرش بأوكسيد الحديد النانوي واثرت المعاملة ايجابياً في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري وعدد الازهار وتركيز البوتاسيوم والنتروجين والفسفور والحديد في اوراق النبات وتبين الجداول ان سبب الزيادة في الصفات المدروسة الى ان طريقة الرش ادت الى سرعة وصول المغذيات الى اماكن التصنيع وتمثيلها في مواقع الايض دخلت اما عن طريق الثغور الموجودة في الاوراق او الخدوش والجروح في طبقة الكيوتكل ومن ثم الجسور السايتوبلازمية وصولاً الى الخلايا بوقت اقل مما يساعد في استمرار المد الغذائي وان اوكسيد الحديد النانوي يمتلك خصائص فريدة من نوعها بسبب صغر حجم دقائقها وزيادة مساحتها السطحية التي تساعد على زيادة معدل امتصاصها من قبل الاوراق (Joeseph , 2009). بينت دراسة قامت بها حسين (2020). على نبات الاولفيرا حيث اوضحت الدراسة انه عند معاملة النبات بالحديد النانوي وبتركيز 50 غم لتر$^{-1}$ قد اعطى اعلى تركيز من العناصر الغذائية في الاوراق لكل من النتروجين والبوتاسيوم والتي بلغت 1.28 , 1.77 على التوالي واعطت تراكيز حديد بلغ 55.92 ملغم كغم$^{-1}$. ايضاً يبين الجداول الى ان اضافة سماد البوتاسيوم قد اثر معنوياً في الصفات المدروسة جميعها سواء كانت الخضرية ام الزهرية ام المعدنية وربما يعود السبب الى ان عنصر البوتاسيوم ينشط اكثر من 80 انزيم وخاصة الانزيمات الداخلة في تخليق البروتينات وانزيمات الاكسدة والاختزال ونقل الطاقة ATP ودورة المهم في كفاءة التمثيل الغذائي والعمليات الفسيلوجية مثل نقل البروتين كما انه يساعد في زيادة محتوى النبات من الدهون وتحويل السكريات الى نشويات وسيليلوز وان البوتاسيوم لهو دور مهم في عمليات فتح وغلق الثغور من خلال وجوده كأيون حر في الخلايا الحارسة, ويعمل البوتاسيوم على سحب الماء الى داخل خلايا الجذور من خلال رفع الضغط الازموزي وايضاً يعمل على تحفيز النبات طرح غاز CO_2 من خلال الثغور في الاوراق ومن ثم انتاج ATP المهم في امتلاء الانابيب المنخلية بنواتج التمثيل الكاربوني (علي واخرون ,2014). وهذه النتائج تتماشى مع ما ذكره عباس واخرون (2010). الذين اشاروا ان معاملة نبات الورد القزمي بمستويات مختلفة من سماد البوتاسيوم اظهرت زيادة في مؤشرات النمو الخضري والزهري بسبب زيادة جاهزيته في التربة عند زيادة مستوى الاضافة مما يؤدي الى زيادة امتصاصه وكذلك يؤدي الى زيادة امتصاص النتروجين نتيجة التعاون في امتصاص والتوازن بين العناصر الغذائية في النبات وبهذا زادت مؤشرات النمو في النبات.

الاستنتاجات

1- ان الرش بأوكسيد الحديد النانوي بتركيز (100) ملغم لتر$^{-1}$ قد زاد من معدل صفات النمو الخضري واغلب صفات المحتوى المعدني.
2- تبين ان اضافة السماد البوتاسي بتركيز (5) غم لتر$^{-1}$ قد اعطى فروقات معنوية في معدل معظم صفات النمو الخضري والمحتوى المعدني.
3- اما معاملات التداخل اعطت فروقات معنوية بينها وبين معاملة المقارنة وقد تميزت معاملة التداخل Fe_3K_4 (الرش بأوكسيد الحديد النانوي بتركيز (100) ملغم لتر$^{-1}$ + اضافة سماد البوتاسيوم بتركيز (5) غم لتر$^{-1}$) بإعطاء فروقات معنوية في معظم صفات النمو الخضري والزهري والمحتوى المعدني.

المصادر

البعلي ، صادق (1967). الحدائق . دار الكتب للطباعة والنشر - بغداد - العراق.
حسين ، نور علي (2020). تأثير التظليل والرش بالحديد النانوي و السالساليك وبعض الصفات التشريحية والكيمياوية والمادة الفعالة لنبات الالوفيرا . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة تكريت.
الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محسن خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.
رسول ، طاهر نجم (1989). انتاج أزهار القطف , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-اربيل . العراق.
الريس, عبد الهادي (1998). تغذية النبات . الجزء الاول والثاني . دار الكتب للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد _ العراق.
سلطان ، سالم محمد, طلال محمود الجلبي, محمد داود الصواف (1992). الزينة . جامعة الموصل - الموصل - العراق.
صالح ، محمود محمد سليم (2015). تقنية النانو وعصر علمي جديد . مكتبة الملك فهد الوطنية . مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية . الرياض . المملكة العربية السعودية.لارلا.
عباس ، جمال احمد و منصور عبد ابو حنه ونبراس احسان عبدالجبار (2010). تاثير ري نباتات الورد القزمي بمياه مختلفة الملوحة والتسميد البوتاسي في صفات النمو والازهار *Miniture roses* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية- 2(3): 61-70.
علي ، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الواهاب عبد الرزاق شاكر(2014). خصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

المياح ، عبد الرضا اكبر علوان (2001). النباتات الطبية والتداوي بالأعشاب - مركز عيادي للدراسات والنشر . اليمن.

Barker, A.V. and Stratton, M.L. (2015). Iron . Chapter II. In; Barker A.V. and Pilbeam, D.j. (eds): Handbook of plant Nutrition . Second Edition. CRC Press Taylor and francis Group . London. New York, pp: 399-426.

Bhagat, A.A., Badgujar, C. D., Bhosale, S. S. and Supe, V. S. (2019). An economics analysis for export of fresh cut rose flowers fro India.Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. SP2: 291-298.

Hwang, S.J. and Han-min Park and B. R. Jeong (2005). Effect of Potassium Silicate on the Growth of Miniature Rose 'Pinocchio' Grown on Rockwool and its Cut Flower Quality.

Jampilek, K. (2015).Application of nanotechnology in agriculture and food industry, its Prospects and risks. Ecol. Chem. Eng.,22(3): 321-361.

Joseph, L. pikul,leslie Hummack . and water . E . Riedell. (2009) corn yield , nitrogen use , and corn root infestation of Rotatiac in The north corn bult south Dakota.

Khot, L.R. Sankaran, S.Maja, J.M. Ehsani, R. and Schuster, E.W.(2012). Application of nanomaterial in agricultural Production and crop Protection; A review. Crop protection, 35;64-70.

Mohmmed, A. M.S.K., Mohammed. A.H. Yasser. (2013). Effect of Magnetite Nano Fertilizer on Growth and Yield of *Ocimum basilicum* L. .International Journal of medicinal plant, Issn: 2051-4263 Vol 46 Issue 3.

Singh, A. Singh, S. and Prasad, S.M.(2016). Scope of nanotechnology in crop Science: profit or Loss. Research and Reviews: Journal of Botanical Sciences, 5(1): 1-4.

UL-Haq, Anwar, M.A. Pervez, F.M. Tahir and Manzoor Ahmad (1999). Department of Horticulture, University of Agriculture,Faisalabad-38040,Pakistan. Agriculture Officer, department of Agriculture, Punjab, Pakistan. 1560-8530/99/01-1/2-027-029.