جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير الرش بسماد النحاس النانوي في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.)

مروة خزعل خضير

رسالة دبلوم عالي

علوم البستنة وهندسة الحدائق

بإشراف

الدكتور فاضل فتحي رجب إبراهيم

أستاذ

1443هـ 2022 م

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة خلال موسم النمو الربيعي 2021 في حقل ابحاث كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل/ منطقة الغابات السياحية، لدراسة التأثير الفسلجي لعاملين في صفات النمو والحاصل الكمي والنوعي لنباتات البطاطا. تضمن العامل الأول ثلاثة أصناف من البطاطا المستوردة رتبة Elite هي (مونتريال وتاورس وفاندانكو)، والعامل الثاني اشتمل على سماد النحاس النانوي بأربعة تراكيز (0 و 0.5 و 0.75 و 1) غم.لتر$^{-1}$ وبذلك تضمنت التجربة على 12 معاملة عاملية (3*4) نفذت في الحقل باستخدام نظام القطع المنشقة Split Plot Design في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاثة مكررات حيث وضعت الأصناف في القطع الرئيسة Main Plots اما القطع الثانوية Sup Plots فقد اشتملت على التوزيع العشوائي لتراكيز سماد النحاس النانوي وبعد تسجيل البيانات تم تحليلها احصائيا باستخدام الحاسوب عن طريق برنامج SAS. تم اختبار جميع النتائج احصائيا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% . يمكن تلخيص نتائج الدراسة بما يأتي :

أولا: صفات النمو الخضري

تباين التأثير المعنوي بين الأصناف قيد الدراسة في صفات النمو الخضري المدروسة اذ تفوقت نباتات الصنف فاندانكو معنويا في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق على نباتات الصنفين مونتريال وتاورس واللذين اختلفا معنويا أيضا فيما بينهما في هذه الصفة لصالح نباتات الصنف تاورس، في حين تفوقت نباتات الصنف مونتريال وفاندانكو معنويا على نباتات الصنف تاورس في ارتفاع النبات، واظهر نباتات الصنف مونتريال اعلى القيم المعنوية في صفتي عدد السيقان الهوائية والمساحة الورقية للنباتات واختلفت بذلك معنويا فقط مع نباتات الصنف تاورس في عدد السيقان الهوائية في حين تفوقت معنويا على نباتات الصنفين تاورس وفاندانكو في المساحة الورقية، وتميزت نباتات الصنف فاندانكو بأعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في مجموعها الخضري و تفوقت معنويا فقط على نباتات الصنف تاورس في هذه الصفة.

أدى استعمال مختلف تراكيز سماد النحاس النانوي الى زيادات إيجابية وقد وصلت هذه التأثيرات الى المعنوية في معظم صفات النمو الخضري قياسا الى معاملة المقارنة اذ أدى استعمال التركيزين 0.5 و 1 غم.لتر$^{-1}$ من هذا السماد الى إعطاء اعلى القيم المعنوية في المحتوى النسبي من الكلوروفيل في الأوراق ، في حين أدى استخدام جميع التراكيز من الدقائق النانوية

الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية. وفي عدد السيقان الهوائية تميزت معاملتي التركيز 0.75 و 1 غم.لتر$^{-1}$ من السماد النانوي بإعطاء اعلى القيم المعنوية في هذه الصفة ، وبلغت النسبة المئوية للمادة الجافة في النمو الخضري أقصاها عند استخدام التركيز 0.5 غم.لتر$^{-1}$ من السماد النانوي.

تماشى تأثير التداخل الثنائي بين الأصناف وتراكيز سماد النحاس النانوي مع التأثير المنفرد لكل عامل من عاملي الدراسة وفي اغلب صفات النمو الخضري المدروسة.

ثانيا: صفات الحاصل الكمي والنوعي

تفوقت معنويا نباتات الصنف مونتريال على نباتات الصنفين تاورس وفاندانكو في جميع صفات الحاصل المدروسة باستثناء صفة عدد الدرنات الصالحة للتسويق حيث لم تصل الاختلافات بينهم حد المعنوية. وفي صفة صلابة الدرنات تفوقت معنويا نباتات نفس الصنف على نباتات الصنف فاندانكو، ولصفتي النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ بالدرنات تميزت نباتات الصنف فاندانكو بالتفوق المعنوي على نباتات الصنفين مونتريال وتاورس.

أدى إضافة جميع تراكيز السماد النانوي (0.5 و 0.75 و 1) غم.لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في جميع صفات الحاصل الكمي والنوعي المدروسة قياسا الى نباتات المقارنة باستثناء صفات معدل وزن الدرنة ووزنها التسويقي والتي لم تتأثر معنويا باختلاف مستويات السماد المستخدم وصلابة الدرنات عند استخدام التركيزين 0.75 و 1 غم.لتر$^{-1}$ من هذا السماد والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في الدرنات عند المستوى 0.75 غم.لتر$^{-1}$ من السماد النانوي.

وبالنسبة للتداخل الثنائي بين الأصناف وتراكيز سماد النحاس النانوي المستخدم فقد تم التوصل فيها الى تأثيرات إيجابية ومعنوية في اغلب صفات الحاصل الكمي والنوعي المدروسة مقارنة بالنباتات غير المعاملة لكل صنف. بصورة عامة فان افضل معاملات معنوية للتداخل الثنائي في صفات الحاصل كانت كالاتي: في صفة عدد الدرنات تم الحصول عليها في معاملة التداخل الثنائي بين الصنف تاورس وتركيز 0.75 غم.لتر$^{-1}$ من سماد النحاس النانوي، وفي صفة عدد الدرنات الصالحة للتسويق في معاملة التداخل بين الصنف مونتريال والسماد النانوي بتركيز 0.75 غم.لتر$^{-1}$ وفي صفتي معدل وزن الدرنة ووزنها الدرنة التسويقي استحصلت في معاملة التداخل الثنائي بين الصنف مونتريال والتركيز 1 غم.لتر$^{-1}$ من السماد النانوي، وفي كل من

Summary

This study was carried out during the spring growth season 2021 in the research field of the College of Agriculture and Forestry / Mosul University/ Tourist forest area, to study the effect of two factors on growth, quantitative and qualitative yield characters of potato plants. The first factor included three cultivars of imported potatoes Elite class (Montreal, Taurus and Fandango). The second factor included Nano cooper fertilizer at four concentration (0, 0.5, 0.75 and 1 g. L^{-1}). Thus the experiment involved 12 treatments (3 * 4) carried out in the field using a split plot system in Randomized Complete Block design (R.C.B.D) design with three replicates. The cultivars were placed in the main plots. The sub plots included the random distribution of Nano cooper fertilizer concentration. After recording the data were analyzed statistically using the computer by SAS software. Analysis of variance and Duncan's multiple range test at 0.05 were applied for all research data. The results of the experiment could be summarized as follows:

First: Vegetative growth Characteristics:

Significant effect differed between the cultivars under study in the studied vegetative growth characteristics. The plants of the cultivar Fandango were significantly superior in the relative content of chlorophyll in the leaves as compared the plants of the two cultivars, Montreal and Taurus, which also differed significantly between them in this trait in favor of Taurus cultivar , while the plants of the cultivars Montreal and Fandango were significantly superior as compared to the plants of the cultivar Taurus in terms of plant height, and the plants of Montreal cultivar showed the highest significant values in the two characteristics of the number of aerial stems and the leaves area of plants and they differed significantly only on the plants of the cultivar Taurus in the number of aerial stems, while they were significantly outperformed on the plants of the two cultivars Taurus and Fandango in leaves area, the plants of the cultivar Fandango were characterized by the highest percentage of dry matter in their vegetative growth, thus significantly outperformed compared to plants of the cultivar Taurus in this trait.

The use of different concentrations of Nano-copper fertilizer led to positive increases, and these effects reached significant in most vegetative growth traits compared to the comparison treatment. Using

of tow concentrations 0.5 and 1 $g.L^{-1}$ of these fertilizer gives the highest values in relative contain of chlorophyll in the leaves, while the use of all concentrations of nanoparticles led to a significant increase in plant height and leaves area. In the number of aerial stems the use concentrations of 0.75 and 1 $g.L^{-1}$ gives the highest values in the this trait. The percentage of dry matter in vegetative growth was maximum when 0.5 $g.L^{-1}$ concentration of Nano-fertilizer was used.

The effect of the binary interaction between the cultivars and the concentrations of the Nano-copper fertilizer was consistent with the single effect of each of the two factors in the study in most of the studied vegetative growth characteristics.

Second: Yield quality and quantity characteristic:

Plants of the cultivar Montreal were significantly superior as compared to the plants of the other two cultivars in all the studied yield traits except for the number of marketable tubers . In terms of tubers firmness Montreal cultivar plants were significantly superior as compared to the Fandango cultivar. For the terms of percentage of starch and soluble solids dissolved matter in tubers the plants of Fandango cultivar were significantly superior in two traits mentioned as compared to other cultivars.

The addition of all concentrations of Nano-fertilizer (0.5, 0.75 and 1) $g.L^{-1}$ led to a significant increase in all studied quantitative and qualitative yield traits compared to control plants, except for the characteristics of average tuber weight and marketing weight, which not significantly affected by the different concentration of fertilizer used and tuber firmness at using the concentrations of 0.75 and 1 $g.L^{-1}$ of this fertilizer also the percentage of soluble solids dissolved matter in the tubers at the level of 0.75 $g.L^{-1}$ of Nano fertilizer.

Concerning the bilateral interaction between the cultivars and the concentrations of the Nano-copper fertilizer used, positive and significant effects were found in most of the studied yield traits compared to the untreated plants of each cultivar. In general, the best significant coefficients of the binary interaction in the yield traits were as follows: in the number of tubers obtained in the treatment of the binary interaction between the cultivar Taurus and the concentration of 0.75 $g.L^{-1}$ of Nano-copper fertilizer, in the trait of the number of marketable tubers beast interaction was between the Montreal cultivar

and the Nano-fertilizer with a concentration of 0.75 $g.L^{-1}$, in the traits of tuber weight and marketable tuber weight obtained in the treatment of bilateral interaction between the Montreal cultivar and the concentration of 1 $g.L^{-1}$ of Nano-fertilizer, and in each of the traits of one yield plant, total yield, marketing yield of one plant and the marketing yield of tubers, the highest significant values were reached in the case of the binary interaction between the cultivar Montreal and the concentration of 0.75 $g.L^{-1}$ of the Nano fertilizer. Thus, the treatment of this interference is the best treatment in terms of its significant effects on the characteristics of the yield. As for the best significant overlap binary interaction in the characteristics of yield qualitative, it was reached when the Montreal variety interact with the concentration of 0.5 $g.L^{-1}$ of Nano copper fertilizer in the characteristic of tuber firmness, and in the character of the percentage of soluble solids in the tuber, the treatment of the same variety interact with the concentration was achieved. 1 $g.L^{-1}$ of Nano-fertilizer had the highest significant value, while the highest percentage of dry matter and starch in the tubers was achieved in the dual interaction treatment between Fandango cultivar plants and the concentration 1 $g.L^{-1}$ of Nano fertilizer.

University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry

Effect of Spraying With Nano-Cooper Fertilizer on Growth and Yield of Three Potato Cultivars (*Solanum tuberosum* L.)

Marwa Khazal Khadeir

High Diploma Thesis

Horticulture science and Landscape Design

Supervised by

Dr. Fathel Fathi Rajab Ibraheem

Professor

2022 A.D. **1443 A.H**