جامعة الموصل

كلية الزراعة و الغابات

الدور الفسلجي للرش بالكالسيوم والبوتاسيوم في الصفات الخضرية و الأنتاجية و التشريحية لصنفين من البطاطا

(*Solanum Tuberosum* L.)

حنين عبدالله طه الدليمي

رسالة ماجستير

البستنة وهندسة الحدائق

إشراف

الدكتور فاضل فتحي رجب ابراهيم

أستاذ

1444 هـ

2022 م

الخلاصة

اجريت الدراسة في حقل ابحاث كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/ منطقه الغابات السياحية خلال موسم النمو الربيعي2021. تضمنت الدراسة ثلاثة عوامل مكونة من 18 معاملة عاملية، الاول صنفان من البطاطا المستوردة (Fandango و Sifra) والعامل الثاني الكالسيوم بثلاثة تراكيز (0، 500، 1000 ملغرام لتر$^{-1}$) والعامل الثالث البوتاسيوم بثلاثة تراكيز (0، 2.5، 5 غرام لتر$^{-1}$). تمت معاملة النباتات بالكالسيوم والبوتاسيوم على ثلاث مراحل من نمو النباتات: الاولى: بعد اكتمال البزوغ الحقلي والذي استغرق 28 يوما و الثانية والثالثة بفاصل 20 يوما بين مرحلة واخرى وبذلك تضمنت التجربة على 18 معاملة (2×3×3). نفذت التجربة في الحقل باستعمال نظام القطع المنشقة لمرتين Split-Split-Plot ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD اذ وضعت الاصناف في القطع الرئيسية Main plots وتراكيز الكالسيوم في القطع الثانوية Sub plots اما القطع التحت الثانوية Sub-sub plots فتضمنت تراكيز البوتاسيوم وكررت كل معاملة ثلاث مرات.

حللت النتائج احصائيا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

لخصت النتائج كما يأتي:

صفات النمو الخضري:

- تفوق نباتات الصنف Fandango معنويا على نباتات صنف Sifra في محتوى الاوراق من الكلوروفيل النسبي و ارتفاع النبات و عدد السيقان الهوائية و المساحة الورقية و النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري.
- ان النباتات المعاملة بكلا التركيزين المستعملين من الكالسيوم500 و1000 ملغرام لتر$^{-1}$ حققت زيادة معنوية في عدد من صفات النمو الخضري (محتوى الاوراق من الكلوروفيل النسبي و ارتفاع النبات و عدد السيقان الهوائية و المساحة الورقية) بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة.
- حققت النباتات المعاملة بالتركيزين 2.5 و 5 غرام لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل النسبي في حين ادى استعمال التركيز 2.5 غرام لتر$^{-1}$ الى

زيادة معنوية في ارتفاع النبات اما المساحة الورقية فقد ازدات معنوية عند استعمال التركيز 5 غرام لتر$^{-1}$ قياسا الى معاملة المقارنة.

- تماشت معظم التداخلات الثنائية و الثلاثية في العوامل التي تمت دراستها مع التاثير المنفرد لكل عامل على حدى في معظم صفات النمو الخضري المدروسة.

صفات الحاصل الكمية و النوعية:

- تفوقت نباتات الصنف Sifra معنويا على نباتات الصنف Fandango في عدد من صفات الحاصل الكمي و المتمثلة بـ (عدد الدرنات الكلي و عدد الدرنات التسويقية و حاصل النبات الواحد و الحاصل الكلي لوحدة المساحة و حاصل النبات التسويقي و الحاصل التسويقي من الدرنات لوحدة المساحة). بينما تفوقت نباتات الصنف Fandango معنويا على نباتات الصنف Sifra في الصفات الاتية (وزن الدرنة الكلي و وزن الدرنة التسويقي و النسبة المئوية للمادة الجافة و النشا في الدرنات بعد الحصاد و النسبة المئوية للكالسيوم في الدرنات).
- حققت النباتات المعاملة بالكالسيوم بتركيز 500 ملغرام لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في معدل وزن الدرنة التسويقي وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي وحاصل النبات التسويقي والحاصل التسويقي من الدرنات لوحدة المساحة قياسا الى معاملة المقارنة، بينما ادى استعمال الكالسيوم بكلا تركيزيه 500 و 1000 ملغرام لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في معدل وزن الدرنة الكلي والنسبة المئوية للكالسيوم والبوتاسيوم في الدرنات قياسا الى معاملة المقارنة.
- حققت النباتات المعاملة بالبوتاسيوم زيادة معنوية في عدد من صفات الحاصل الكمي و النوعي المتمثلة بوزن الدرنة الكلي و حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات و النسبة المئوية للكالسيوم في الدرنات وذلك عند استعمال التركيز 2.5 غرام لتر$^{-1}$ ، بينما ادى استعمال التركيز 5 غرام لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في وزن الدرنة التسويقي والنسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات قياسا الى معاملة المقارنة في حالة العوامل المفردة.

- ظهرت تاثيرات معنوية في حالة التداخلات الثنائية في العديد من صفات الحاصل الكمي و النوعي على الرغم من عدم وجود تاثيرات معنوية في عدد من الصفات في حالة التاثير المنفرد لكل عامل من عوامل الدراسة الثلاثة.
- بشكل عام فان افضل معاملة تداخل ثلاثي تم التوصل اليها في صفات الحاصل الكمي كانت كالاتي:في صفة عدد الدرنات التسويقية تم الحصول عليها في معاملة التداخل بين نباتات الصنف Sifra و الكالسيوم بتركيز 500 ملغرام لتر$^{-1}$ و البوتاسيوم بتركيز 5 غرام لتر$^{-1}$ اذ بلغت 14.35 درنة نبات$^{-1}$ وفي صفة وزن الدرنة التسويقي تم الحصول عليها في معاملة التداخل بين الصنف Fandango و التركيز 500 ملغرام لتر$^{-1}$ من الكالسيوم وتركيز 5 غرام لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم اذ بلغ معدل وزن الدرنة التسويقي في معاملة هذا التداخل 95. 37 غرام درنة$^{-1}$. اما في صفات حاصل النبات الواحد و الحاصل الكلي فحققت معاملة التداخل الثلاثي بين نبات الصنف Sifra و الكالسيوم بتركيز 500 ملغرام لتر$^{-1}$ و البوتاسيوم بتركيز 2.5 غرام لتر$^{-1}$ اعلى القيم المعنوية في الصفات المذكورة والتي بلغت 1189.07 غرام نبات$^{-1}$ و 52.848 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي. اما عند التركيز 5 غرام لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم عند نفس التداخل في صفات حاصل النبات التسويقي و الحاصل التسويقي من الدرنات لوحدة المساحة فحققت اعلى القيم المعنوية والتي بلغت 1080.76غرام نبات$^{-1}$ و 48.034 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي لكل صفة.

الصفات التشريحية:

حققت النباتات المعاملة بالكالسيوم زيادة واضحة في سمك خلايا طبقة القشرة لدرنة النباتات المعاملة بكلا تركيزيه للصنفين و التي اثرت ايجابيا في تحقيق زيادة معنوية في معظم صفات الحاصل الكمي.

Summery

An experiment was carried out in the research field of the College of Agriculture and Forestry / University of Mosul / the forest area during the growing season spring 2021. The experiment included three factors consisting of 18 treatments, the first factor was two varieties of imported potatoes (Fandango and Sifra), the second factor was calcium with three concentrations (0, 500 and 1000 mg L^{-1}) and the third factor was potassium with three concentrations (0, 2.5 and 5 gm L^{-1}). The plants were treated with calcium and potassium in three stages of plant growth: firstly: after the completion of the field emergence, which took 28 days, the second and third stages were with an interval of 20 days between one addition and another. Thus, the experiment included 18 treatments (3 x 3 x 2). The experiment was carried out in the field using the Split-Split- Plots system twice within the RCBD design, where the cultivars were placed in the Main plots and calcium concentrations in the sub-plots, while the sub-sub-plots included potassium concentrations and each treatment was repeated three times.

The results were statistically analyzed according to Duncan's polynomial test at a probability level at 0.05.

The results are summarized as following:

The characteristics of vegetative growth:

- The plants of the cultivar Fandango were significantly superior to the plants of the cultivar Sifra in the relative chlorophyll content of leaves, plant height, number of stems per plant, leaf area of plant and percentage of dry matter in the leaves.

- The plants which treated with both concentrations of calcium 500 and 1000 mg L^{-1} achieved a significant increase in some vegetative growth characteristics (relative chlorophyll content of leaves, plant height, number of stems and leaf area) compared to the untreated plants.

- The plants which treated with concentrations of 2.5 and 5 g L^{-1} of potassium achieved a significant increase in the relative chlorophyll content of leaves, while using the concentration of 2.5 g L^{-1} was led to a significant increase in plant height, on the other hand the leaf area was significantly increase when using the concentration 5 g L^{-1} compared to the control treatment.

- Most of the dual and triple interactions of the studied factors were consistent with the singular effect of each factor separately on most of the studied vegetative growth characteristics.

Quantitative and qualitative characteristics of the product:

- Sifra plants were significantly superior to Fandango plants in some quantitative yield traits represented by (total number of tubers, number of marketing tubers, yield per plant and total yield per unit area, marketing yield and marketing yield of tubers per unit area). While, the plants of the cultivar Fandango significantly superior to the plants of the cultivar Sifra in the following characteristics (total tuber weight, marketing tuber weight, percentage of dry matter and starch in the tubers after harvest, the percentage of calcium in tubers).

- Plants which treated with calcium at a concentrations 500 mg L^{-1} achieved a significant increase in the average marketing tuber weight, the yield per plant, the total yield, the marketing yield per plant and the marketing yield of tubers per unit area compared to the control treatment, while using calcium at both concentrations 500 and 1000 mg L^{-1} showed a significant increase in the average total tuber weight and the percentage of calcium and potassium in the tubers compared to the control treatment.

- plants which treated with potassium achieved a significant increase in some characteristics of the quantitative and qualitative yield represented by the total tuber weight, the yield per plant, the total yield of tubers and the percentage of calcium in tubers when using the concentration 2.5 g L^{-1}.Moreover, using concentration 5 g L^{-1} showed a significant increase in the weight of the marketing tuber and the percentage of dry matter and starch in the tubers compared to the control treatment in the case of single factors.

- Significant effects appeared in the case of dual interference in many traits of the quantitative and qualitative yield, although there were no significant effects in some traits in the case of the single effect of each the three factors.

- In general, the best triple interference treatment that was reached in the characteristics of the quantitative product as follows: as for the number of marketable tubers obtained in the interference treatment between Sifra plants and Calcium at the concentration of 500 mg L^{-1} and potassium at the concentration 5 g L^{-1}, which reached to 14.35 tubers.$plant^{-1}$, and the marketing weight of the tubers was obtained in the interference treatment between Fandango plants and the concentration 500 mg L^{-1} of calcium and a concentration 5 g L^{-1} of potassium, as the average weight of the marketing tuber in the treatment of this interference was 95, 37 g $tuber^{-1}$. As for the yield traits per plant and the total yield, the triple interaction treatment between Sifra and calcium at concentration 500 mg L^{-1} and potassium at concentration 2.5 g L^{-1} had the highest significant values in the mentioned traits, which reached to 1189.07 g $plant^{-1}$ and 52.848 tons ha^{-1}, respectively. As for the concentration 5 g L^{-1} of potassium at the same interaction for the traits as the marketing yield of the plant and the marketing yield of tubers per unit area achieved the highest significant values, which reached to 1080.76 g $plant^{-1}$ and 48,034 tons ha^{-1}, respectively for each trait.

As for the yield characteristics per plant, the quantitative yield, the marketing yield of the plant and the marketing yield of tubers per unit area in the triple interference between Sifra plants and calcium at the concentration 500 mg L^{-1} and potassium at a concentration of 5 g L^{-1} was achieved the highest significant values in the aforementioned traits, which reached 1188.04 gm $plant^{-1}$ and 52.802 tons ha^{-1} and 1080.76 gm $plant^{-1}$ and 48.034 tons ha^{-1}, respectively for each trait.

Anatomical features:

The plants which treated by calcium achieved a clear increase in the thickness of the cortex layer cells of the tuber plants with both concentrations of the two cultivars, which had a positive effect in achieving a significant increase in most of the quantitative yield traits.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

Physiological Role of Calcium and Potassium Spraying on Vegetative, Productive and Anatomical Characteristics of Two Potato Cultivars

(*Solanum Tuberosum* L.)

Haneen Abdullah Taha AL-Dulaimi

M.Sc. Thesis

Horticulture and Landscape Design

Supervised by

Dr. Fathel Fathi Rajab Ibraheem

Professor

2022 A.D. **1444 A.H.**