جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير الرش بالمغذي (Hortiphyte) والمستخلص البحري (Stymulant forte) في نمو وحاصل صنفين من البطاطا *Solanum tuberosum L.*

رغيد حمزة محمد السلطان

أطروحة دكتوراه

علوم البستنة وهندسة الحدائق (الخضراوات)

بإشراف

الدكتورة: خالدة عبدالله عمر
أستاذ

الدكتورة: وحيدة علي احمد
أستاذ مساعد

1441هـ

2020م

الخلاصة

نفذت التجربة في حقول الخضراوات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل للموسم الربيعي 2018 . بهدف دراسة تأثير المغذي Hortiphyte وبثلاثة تراكيز (صفر ، 2 ، 4) مل. لتر$^{-1}$ والمستخلص البحري Stymulant forte وبثلاثة، تراكيز أيضا (صفر، 3، 6) غم. لتر$^{-1}$ على صنفين من البطاطا (سيفرا ، لابيريا) وبذلك يكون عدد المعاملات 18 معاملة عاملية، نفذت التجربة حسب نظام القطع المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة و بثلاثة مكررات . اختبرت تنائج الصفات المدروسة حسب اختبار (دنكن) المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 ويمكن تلخيص النتائج كما يلي:

1 – صفات النمو الخضري:

يلاحظ من نتائج الجداول تفوق الصنف لابيريا معنويا في كل من معدل طول الساق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للمادة الجافة للنبات %.

أما بالنسبة لتأثير الرش بالمحلول المغذي فقد كان لرش المحلول المغذي بالتركيزين 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة للنمو الخضري قياسا بمعاملة عدم الرش، وأن أفضل معاملة كأنت عند الرش بالتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ والتي تفوقت معنويا في صفة معدل عدد السيقان. نبات$^{-1}$ والكلوروفيل، أما ما يخص الرش بالمستخلص الطحالب البحرية فقد أعطى الرش بالتركيز 6غم. لتر$^{-1}$ أعلى القيم المعنوية في كل من طول الساق ومعدل عدد السيقان الهوائية. نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للمادة الجافة للنبات %، وفي معاملات التداخل الثنائي بين الصنف والمحلول المغذي فقد تفوق الصنف (لابيريا) عند الرش بالتركيز 2 او4 مل. لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى القيم المعنوية في بعض صفات النمو الخضري منها طول الساق الهوائية (سم) والكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للمادة الجافة للنبات %. في حين أعطى الصنف (سيفرا) تفوقا معنويا عند معاملة الرش بالتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ في صفة معدل عدد السيقان الهوائية. نبات$^{-1}$ فقط.

وتوضح نتائج التداخل الثنائي بين الصنف والمستخلص البحري أن الصنف (لابيريا) قد تفوق معنويا عند الرش بالتركيز 6 غم. لتر$^{-1}$ من المستخلص في معدل طول الساق الهوائية (سم) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للمادة الجافة للنبات % .

ويستنتج من معاملات التداخل الثنائي بين المحلول المغذي والمستخلص البحري من تفوق معاملتي الرش بـ 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية معنويا في معدل طول الساق الهوائية (سم) فقط. وأن فضل معاملة كأنت عند الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري وذلك بإعطاء أعلى القيم المعنوية في معدل عدد السيقان الهوائية. نبات$^{-1}$ والكلوروفيل الكلي. تفوقت معاملة الرش بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري بإعطاء أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة للنبات % فقط.

ويتبين من معاملات التداخل الثلاثي بين الصنف والمحلول المغذي والمستخلص البحري تفوق الصنف (لابيريا) معنويا في صفة طول الساق الهوائية (سم) عند معاملة الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري والكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للمادة الجافة للنبات % عند الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري، بينما تفوق الصنف (سيفرا) معنويا في معدل عدد السيقان الهوائية. نبات$^{-1}$ عند الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري وفي صفة معدل المساحة الورقية (د سم^{2}) عند معاملة عدم الرش بالمحلول المغذي مع 3 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري.

2- صفات الحاصل الكمية:

تفوق الصنف (لابيريا) معنويا في معدل حاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل الكلي 85.730 طن. هـ$^{-1}$ مقارنة بالصنف (سيفرا).

أثر الرش بالمحلول المغذي وبالتركيزين 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ معنويا في جميع صفات الحاصل الكمية، وأن أفضل تركيز كأن عند معاملة الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ في معدل عدد الدرنات. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل الكلي 87.390 طن. هـ$^{-1}$

يتضح من معاملات التداخل الثنائي بين الصنف والمحلول المغذي من تفوق الصنف (لابيريا) معنويا عند الرش بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ في معدل عدد الدرنات. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل الكلي 90.427 طن. هـ$^{-1}$ وعند معاملات التداخل بين الصنف والمستخلص البحري فقد تفوق الصنف (لابيريا) في معدل عدد الدرنات. نبات$^{-1}$، وحاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل لكلي 93.472 طن. هـ$^{-1}$ عند معاملة الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$.

أما في معاملات التداخل الثنائي بين المحلول المغذي والمستخلص البحري فقد أعطت معاملة عدم الرش بالمحلول المغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري أعلى القيم المعنوية في معدل عدد الدرنات. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل الكلي 93.248 طن. هـ$^{-1}$.

يتضح من معاملات التداخل الثلاثي بين الصنف والمحلول المغذي والمستخلص البحري تفوق الصنف (لابيريا) معنويا في معدل عدد الدرنات. نبات$^{-1}$، وحاصل النبات الواحد (كغم) والحاصل الكلي 110.403 طن. هـ$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالمحلول المغذي مع الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$ من المستخلص البحري. بينما تفوق الصنف ذاته في صفة معدل وزن الدرنة (كغم) عند معاملة الرش بالمحلول المغذي بالتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ مع معاملة عدم الرش بالمستخلص البحري.

3- الصفات النوعية:

يلاحظ من النتائج عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين في جميع الصفات النوعية للدرنات ماعدا في صفة النسبة المئوية للبروتين % حيث تفوق الصنف سيفرا في هذه الصفة.

أثر رش المحلول المغذي معنويا وبالتركيزين 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ في جميع الصفات النوعية منها الكثافة النوعية والنسبة المئوية للبروتين % ومعدل صلابة الدرنة (كغم. سم^2) والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات % والنسبة المئوية للنشا %.

أعطى رش المستخلص البحري بالتركيز 6 غم. لتر$^{-1}$ أعلى القيم المعنوية في الكثافة النوعية والنسبة المئوية للبروتين % والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات % والنسبة المئوية للنشا % ويلاحظ من معاملات التداخل الثنائي بين الصنف والمحلول المغذي تفوق الصنف لابيريا معنويا عند معاملة الرش بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ في الكثافة النوعية والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات % والنسبة المئوية للنشا %. بينما تفوق الصنف (سيفرا) معنويا في النسبة المئوية للبروتين 7.71 % ومعدل صلابة الدرنة 14.237(كغم. سم^2) عند الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ فقط.

أما في معاملات التداخل بين الصنف والمستخلص البحري فيتبين أن الصنف (سيفرا) قد تفوق معنويا عند معاملة عدم الرش بالمستخلص البحري في صفة الكثافة النوعية للدرنات والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات % والنسبة المئوية للدرنات من النشا % بينما تفوق الصنف (لابيريا) عند معاملة

الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$ في الصفات ذاتها وأن أعلى نسبة مئوية للبروتين 7.62 و 7.86 % كأنت عند رش المستخلص البحري بالتركيزين 3 او 6 غم. لتر$^{-1}$ على التوالي للصنف (سيفرا).

في معاملات التداخل الثلاثي بين الصنف والمحلول المغذي والمستخلص البحري فقد تأثر الصنف لابيريا معنويا في صفة الكثافة النوعية ومعدل صلابة الدرنة (كغم. سم^2) والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات % والنسبة المئوية للنشا % عند رش المحلول المغذي بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري في حين تأثر الصنف (سيفرا) معنويا، أما عند الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع عدم الرش بالمستخلص البحري 8.21 % او عند عدم الرش بالمحلول المغذي مع الرش بـ 6غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري 8.25 % في صفة النسبة المئوية للبروتين % في الدرنات.

4- تركيز العناصر الغذائية في النبات والدرنات:

يتبين من النتائج أن هناك اختلافات معنوية في تركيز العناصر الغذائية بين الأصناف حيث تفوق الصنف (لابيريا) معنويا في تركيز عنصر النتروجين والفسفور في الأوراق فقط، بينما تفوق الصنف (سيفرا) معنويا على الصنف (لابيريا) في تركيز عنصر البوتاسيوم والزنك فقط، ولم يختلفا معنويا في تركيز عنصر المنغنيز في الأوراق، أما في تركيز العناصر الغذائية في الدرنات فقد تفوق الصنف (لابيريا) معنويا في تركيز عنصر النتروجين % فقط بينما تفوق الصنف (سيفرا) معنويا في تركيز عنصري البوتاسيوم والمنغنيز ولم يختلف الصنفان في تركيز عنصري الفسفور والزنك في الدرنات.

أما في تأثير المحلول المغذي في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق فقد لوحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيز المستخدمة، فقد تفوقت معاملة رش المحلول المغذي بالتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ معنويا في تركيز عنصر الفسفور في الأوراق في حين تفوقت معاملة الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ في تركيز عنصر المنغنيز فقط، ولم يختلف كلا التركيزين في تراكيز العناصر الغذائية الأخرى، وقد تفوق الرش بالتركيزين 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ معنويا في تركيز العناصر الغذائية للدرنات قياسا بمعاملة عدم الرش، ولم يختلفا معنويا فيما بينهما ماعدا تركيز عنصر الزنك حيث تفوقت معاملة الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ معنويا على بقية التراكيز الأخرى.

أما ما يخص تأثير الرش بالمستخلص البحري في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق فقد تفوقت معاملة الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$ معنويا في تركيز عنصر الفسفور والبوتاسيوم والزنك والمنغنيز.

أما بالنسبة لتأثير المستخلص في تركيز العناصر في الدرنات فقد أعطت معاملة الرش نفسها أعلى القيم المعنوية في تركيز عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز، ولم تختلف عن معاملة عدم الرش او الرش بـ 3 غم. لتر$^{-1}$ في تركيز عنصر الزنك فقط.

في معاملات التداخل بين الصنف والمحلول المغذي في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق فقد أثر رش المغذي بالتركيزين 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ بشكل معنوي على تركيز العناصر الغذائية قياسا بمعاملة المقارنة فقد تفوق الصنف (لابيريا) معنويا بإعطاء أعلى التراكيز المعنوية لعنصر الفسفور عند معاملة الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ فقط، بينما أعطت معاملة الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ للصنف (سيفرا) أعلى القيم المعنوية في تركيز عنصري الزنك والمنغنيز، أما بالنسبة لتركيز العناصر الغذائية في الدرنات فقد تفوق الصنف (سيفرا) بإعطاء أعلى التراكيز المعنوية لعنصر النتروجين والفسفور والمنغنيز عند الرش بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ للصنف (سيفرا)، بينما تفوق الصنف (لابيريا) بإعطاء أعلى تركيز للبوتاسيوم عند معاملة الرش بـ 4 مل. لتر$^{-1}$ وأعلى تركيز للزنك عند الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$.

أثرت معاملة التداخل بين الصنف والمستخلص البحري معنويا في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق حيث تفوق الصنف (لابيريا) معنويا عند الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$ في تركيز عنصر الفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز، في حين تفوقت معاملة الرش بـ 3 غم. لتر$^{-1}$ في تركيز عنصر النتروجين فقط وللصنف ذاته، وتفوق الصنف (سيفرا) معنويا في تركيز عنصر الزنك فقط وعند الرش بـ 6 غم.لتر$^{-1}$، أما في تركيز العناصر الغذائية في الدرنات فيلاحظ من الجداول تفوق الصنف (سيفرا) في تركيز عنصر النتروجين والفسفور والمنغنيز عند معاملة الرش بـ 6 غم. لتر$^{-1}$ في حين لم يختلف الصنف نفسه مع الصنف (لابيريا) في تركيز عنصر البوتاسيوم عند المعاملة ذاتها.

يلاحظ من معاملات التداخل الثلاثي بين الصنف والمحلول المغذي والمستخلص البحري وجود اختلافات معنوية بين معاملات التداخل في تركيز العناصر الغذائية في الأوراق حيث تفوق الصنف (لابيريا) في تركيز عنصر النتروجين عند معاملة رش المحلول المغذي بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ مع 3غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري وتفوق الصنف نفسه بإعطاء أعلى تركيز معنوي لعنصري الفسفور والبوتاسيوم عند معاملة رش المغذي بالتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري في حين تفوق الصنف (سيفرا) معنويا في تركيز عنصر الزنك والمنغنيز عند معاملة رش المحلول المغذي بالتركيز

4 مل. لتر$^{-1}$ مع 6 غم. لتر$^{-1}$مستخلص بحري، أما ما يخص تركيز العناصر الغذائية في الدرنات فقد تفوق الصنف (سيفرا) في تركيز عنصر النتروجين عند معاملة عدم الرش أو الرش بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 او 3 غم. لتر$^{-1}$ من المستخلص البحري على التوالي. وتفوق الصنف ذاته في تركيز عنصر الفسفور عند الرش بـ 2 او 4 مل. لتر$^{-1}$ محلول مغذي مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري وتفوق في تركيز عنصر المنغنيز عند رش المحلول المغذي بالتركيز 4 مل. لتر$^{-1}$ مع 6 غم. لتر$^{-1}$ مستخلص بحري.

SUMMARY

The experiment was conducted in the vegetable fields of the Horticulture and Landscape design Department – College of Agriculture and Forestry at University of Mosul for the spring season 2018. The study was aimed to detect the effect of Hortiphyte Nourishing with three concentrations (0, 2, 4) ml. L^{-1} and seaweed extract Stimulant forte with three concentrations (0, 3, 6) g. 1 $liter^{-1}$ on two types of potatoes (Safari, Laberia). Thus, the experiment concluded eighteen factorial treatments. The experiment was carried out according to the split-plot randomized complete block design upon three replications. Statistical results were tested according to the Duncan polynomial test at a probability level of 0.05. The results can be summarized as follows.

1- Vegetative growth characteristics

Tables were showed the significant superiority of Liberia on both stem length and leaf content of chlorophyll, and percentage of dry matter of the plant. As for the effect of spraying with a nutrient solution, spraying the nutrient solution with concentrations of 2 or 4 ml. L^{-1} was a significant effect on all studied vegetative characteristics compared to the non-spray treatment. Spraying with a concentration of 2 ml. L^{-1} was significantly outperformed the average number of stems and chlorophyll per plant. As for spraying with seaweed extract, spraying was given with a concentration of 6 g. L^{-1} was the most significant mean for both stems length and average amount per plant, in addition to the percentage of plant dry matter%.

In the coefficients of bilateral interference between the type and nutrient solution, the type of Liberia was superior to spraying with a concentration of 2 or 4 ml. L^{-1} in giving the highest values in some characteristics of vegetative growth, including stem length (cm), total chlorophyll and the percentage of dry matter in the plant%. Whereas, Safari type gave a significant superiority when treated by spraying with a concentration of 2 ml. L^{-1} in average number of stems per plant.

The results of the bilateral interaction between type and seaweed extract show that the type of Laberia was significantly superior when sprayed with a concentration of 6 g. L^{-1} of the extract in average length of the pneumatic stems (cm), leaf content of total chlorophyll, and percentage of plant dry matter%.

It is concluded from the binary interference coefficients between the nutrient solution and the seaweed extract that the superiority of spray treatment by 2 or 4 ml. L^{-1} nutritional solutions with 6 g. L^{-1} seaweed extract was significant in average length of pneumatic stems (cm) only. The preferred treatment was when spraying with 2 ml. L^{-1} nutritional solutions with 6 g. L^{-1} seaweed extract by giving the highest significant values in the average number of pneumatic stems per plant, and total chlorophyll. The treatment of spraying 4 ml. L^{-1} nutritional solution with 6 g. L^{-1} seaweed extract has gave the highest percentage of dry matter to the plant only.

It is evident from the triple overlap of type, nutrient solution, and seaweed extract. The stems of Laberia significantly outperformed the length of pneumatic stems (cm) when spraying with 2 ml. L^{-1} nutritional solutions with 6 g. L^{-1} seaweed extract. Moreover, total chlorophyll and plant dry matter % when sprayed with 4 ml. L^{-1} nutritional solutions with 6 g. L^{-1} seaweed extract. While Safari type significantly outperformed the average number of pneumatic stems per plant when spraying with 2 ml. L^{-1} nutritional solution with 6 g. L^{-1} seaweed extract, in addition to the average of leaf area (d cm 2) when no-spray with a nutrient solution with 3 g. L^{-1} seaweed extract.

2 - Qualitative characteristics of the crop

The type of Liberia was significantly superior in the average yield of one plant (kg) and the total yield was 85.730 tons. h^{-1} compared with Safari type. The effect of spraying with a nutrient solution in concentrations of 2 and 4 ml. L^{-1} was significant in all quantitative characteristics, and the best concentration was when spraying with 4 ml. L^{-1} in average number of tubers per plant, total plant yield (kg), and total yield was 87,390 tons. h^{-1}

The coefficients of bilateral interference between the type and the nutrient solution are evident. Liberia type was superiority significant when sprayed with a concentration of 4 ml. L^{-1} in average number of tubers per plant, total plant yield (kg) and total yield of 90.427 tons. h^{-1}

In the interaction factors between type and seaweed extract, the type of Laberia surpassed the average number of tubers per plant and the yield of one plant (kg), and the total yield was 93.472 tons. h^{-1} when treated with spraying at 6 g. L^{-1}.

As for the coefficients of bilateral interference between nutrient solution and seaweed extract, it gave the treatment of not spraying the feed solution with

6 g. L^{-1} seaweed extract has the highest significant values in the average number of tubers per plant and yield per plant (kg), and the total yield is 93,248 tons. h^{-1}.

It is clear from the overlap relation of the type, the nutrient solution and the seaweed extract; that Liberia type was significantly superior in the average number of tubers per plant, the yield of one plant (kg), and the total yield of 110.403 tons. h^{-1}, this when treating no-spray with a nutrient solution with spraying at 6 g. L^{-1} from seaweed extract. Whereas this type exceeded the tuber weight ratio (kg) when spraying with 2 ml. L^{-1} concentration solutions and no-spray with seaweed extract.

3 - Qualitative qualities

It is noted from the results that there were no significant differences between the two types in all specific qualities of tubers. However, Safari has significant percentage of protein content. Spraying with two concentrations 2 and 4 ml. L^{-1} of nutrient solution significantly affected and in all qualitative traits such as specific density, percentage of protein %, tubercle hardness rate (kg. cm^2), percentage of dry matter in tubers%, and percentage of starch %.While spraying the seaweed extract with a concentration of 6 g. L^{-1} is the highest significant value in specific density and percentage of protein %, percentage of dry matter in tubers %, and percentage of starch %. Results of interference factors for a type and the nutrient solution showed that Laberia type has significantly affected when sprayed with concentration of 4 ml L^{-1} in the specific density and percentage of dry matter in tubers %, in addition to the percentage of starch%. On the other hand, Laberia is significantly exceeded the protein percentage by 7.71%, and the tubercle hardness rate by 14.237 (kg. cm^2) once sprayed only with 4 ml. L^{-1}.

As for the interference factors between the variety and seaweed extract, it turns out that Safari has significantly outperformed when treating with the non-spray by seaweed extract in terms of the specific density of tubers, the percentage of dry matter for the tubers%, and the percentage of starch %. While Liberia exceeded when treated with spray 6 g. L^{-1} for the same characteristics. The highest percentage of protein was for the Safari type 7.62 and 7.86% when spraying seaweed extract at concentrations 3 or 6 g. L^{-1}, respectively.

In triple interference treatments for the type, the nutrient solution, and the seaweed extract; Liberia was significantly affected in density, tubers hardness rate (kg. Cm^2), tubers dry matter percentage, and the percentage of starch %.

This when spraying nutrient solution in the concentration of4 ml. L^{-1} with 6 g. L^{1} seaweed extract. This type was significantly affected when spraying with 4 ml. L^{-1} of nutritional solution with no spray of seaweed extract 8.21%, or when not sprayed with nourishing solution but spraying with 6 g. L^{-1} seaweed extract 8.25 % in protein percentage in tubers.

4 - Concentration of nutrients in plants and tubers

The results show that there are significant differences in the concentration of nutrients between verities. Liberia significantly outperformed the concentration of nitrogen and phosphorous in leaves only, while Safari significantly outperformed Liberia in the concentration of potassium and zinc only and did not significantly differ in the concentration of manganese in leaves. As for the concentration of nutrients in tubers, Liberia was significantly superior to the concentration of nitrogen only, while Safari was significantly superior in potassium and manganese concentrations.

As for effect of a nutrient solution on the concentration of nutrients in leaves, significant differences were observed between the concentrations used. Significantly outperformed the treatment of spraying a nutrient solution at a concentration of 2 ml L^{-1} in the concentration of phosphorous element in leaves; while spray treatment was outperformed by 4 ml.L^{-1} in manganese concentration. Both concentrations did not differ in the concentrations of other nutrients. Significantly superior spray at a concentration of 2 or 4 ml. L^{-1} in the concentration of nutrients for tubers compared to the non-spray treatment. They did not differ significantly between them except in the zinc concentration, as spray treatment by 4 ml. L^{-1} was significant over other concentrations.

As for the effect of spraying with a seaweed extract on the concentration of nutrients in leaves, it was significantly superior to treatment of spraying with 6 g. L^{-1} in the concentration of phosphorous, potassium, zinc and manganese. The extract affected the concentration of elements in tubers. The results of spraying showed the highest significant values in the concentration of nitrogen, phosphorus, potassium and manganese; and did not differ from the treatment of non-spraying or spraying with 3 g. L^{-1} in Zinc concentration only.

Nourishing effects significantly in concentrations of 2 or 4 ml. L^{-1} on nutrient concentration when treatments overlap between types and nutrient solution in nutrient concentration in leaves. Compared to the control treatment, Liberia type significantly outperformed by giving the highest significant

concentration of phosphorus, this is when treated by spray of 2 ml. L^{-1} only. While spray treatment of 4 ml. L^{-1} of the Safari type, had the highest significant values in the elements of zinc and manganese. Safari type was exceeding by giving the highest significant concentrations of nitrogen, phosphorous and manganese to tubers when sprayed with a concentration of 4 ml. L^{-1}. Meanwhile, Iberia type was exceed by giving the highest concentration of potassium when sprayed with solution of 4ml. L^{-1} and the highest concentration of zinc when sprayed with 2 ml. L^{-1}. The interaction treatments between types and seaweed extracts significantly affected the concentration of nutrients in the leaves. Concentrations of phosphorus, potassium and manganese have significantly increased in Laberia type when spraying by 6 g. L^{-1}. While nitrogen concentrated when spraying with 3 g. L^{-1} for Laberia type. Likewise, zinc has more significant concentration with Safari type when sprayed with 6 g. L^{-1}.

Tables have showed that Safari has significant results of concentrated nutrients for nitrogen, phosphorous and manganese when treating by spraying with 6 g. L^{-1}. Whereas, the same type did not differ with Liberia in the concentration of potassium. It is noted from the triple interference of factors for the type, the nutrient solution and seaweed extract, to the presence of significant differences between the interference factors in the concentration of nutrients in leaves. Lapiria type outperformed nitrogen concentration when treated with spraying a 4 ml.L^{-1} nutrient solution with 3 g. L^{-1} seaweed extract. Moreover, this type has gave the highest concentration results of the two elements phosphorous and potassium when treated by spraying with a nutrient concentration of 2 ml. L^{-1} with 6 g. L^{-1} seaweed extract. Safari type significantly increased in zinc and manganese concentrations when treated with spraying a 4 ml. L^{-1} nutrient solution with 6 g. L^{-1} seaweed extract. In terms of the concentration of nutrients in tubers, the Safari type outperformed nitrogen concentration when treated with no spray, or sprayed with 2 ml.L^{-1} of nourishing solution with 6 or 3 g. L^{-1} of seaweed extract, respectively. In addition to outperform this type in phosphorous concentration when sprayed with 2 or 4 ml. L^{-1} nutritional solution with 6 g. L^{-1} seaweed extract, also exceeded in manganese concentration when sprayed with a nourishing solution at a concentration of 4 ml. L^{-1} with 6 g. L^{-1} seaweed extract.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

EFFECT OF (STYMULANT FORTE) AND (HORTIPHYTE) IN GROWTH AND YIELD OF TWO VRIETY OF POTATO *SOLANUM TUBEROSUM* L.

Ragheed Hamza Mohammed Alsultan

Ph. D. Thesis

Horticulture Science and Landscape Design (Vegetable)

Supervised by

Dr. Khalida Abdulla Omer
Professor

Dr. Waheeda Ali Ahmed
Asist Prof

1441 A. H **2020 A. D**