جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير حجم الأصيص والرش بالسماد النانوي NPK في بعض صفات نمو شتلات فرشة البطل *Melaleuca viminalis*

جنار صبحي محمد الريكاني

رسالة ماجستير

علوم الغابات

بإشراف

الدكتورة صمود حسين الحديدي

أستاذ مساعد

1445هـ

2024م

الخلاصة

تم تنفيذ الدراسة في الظلة الخشبية التابع لمشتل قسم علوم الغابات في كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل للفترة من آذار الى كانون الاول 2022 على شتلات فرشة البطل *Melaleuca Viminalis* بهدف دراسة تأثير كل من حجم الاصيص والتراكيز المختلفة من السماد النانوي في نمو وتطور الشتلات.

زرعت الشتلات بعمر سنتين في أُصصَ مختلفة الاحجام حجم الاصيص الصغير(3 لتر) وحجم الاصيص الوسط (9 لتر) وحجم الاصيص الكبير(12 لتر) تمت المعاملة بالسماد النانوي NPK بالتراكيز 0، 2، 4 غم لتر$^{-1}$ ويمكن تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي:

أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية لتأثير المعاملات المفردة والمتداخلة في كل الصفات المدروسة،حيث أُعطى حجم الأصيص الكبير أعلى زيادة في إرتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الأفرع وعدد الأوراق فقد بلغ (114.85سم ، 9.82 ملم، 28,44 فرع، 927.00 ورقة)على التوالي. وكان لرفع تركيز السماد النانوي NPK الى 4 غم لتر$^{-1}$ تأثيراً معنوياً في كل الصفات المدروسة وأُعطى أعلى زيادة في إرتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الافرع وعدد الاوراق، والتي بلغت (124.4سم، 10.25ملم، 27.57 فرع، 1039.40ورقة) على التوالي. وأُعطى التداخل الثنائي بين حجم الأصيص الكبير مع التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ من السماد النانوي أعلى النتائج للصفات (الزيادة في ارتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الافرع وعدد الاوراق) وكانت القيم على التوالي (131.73 سم، 12.06ملم، 39.06 فرع، 1181.4 ورقة). فيما يتعلق بصفة الوزن الطري للمجموع الخضري فقد أُعطى حجم الأصيص الوسط اعلى وزن بلغ86.17غم، ولكنه لم يختلف معنويا عن حجم الأصيص الكبير وأُعطى التركيز 4غم لتر$^{-1}$ من السماد النانوي افضل وزن طري للمجموعة الخضرية إذ بلغت 107.80غم، وأُعطى التداخل الثنائي بين حجم الأصيص الوسط والتركيز 4 غم لتر$^{-1}$ من السماد النانوي أفضل وزن طري إذ بلغ 121.18 غم،اما بالنسبة للوزن الجاف للمجموع الخضري فلم يختلف حجم الأصيص الكبير عن حجم الأصيص الوسط معنوياً وأُعطى الحجم الكبير أعلى وزن جاف خضري، إذ بلغ (50.90 غم) وأعطى التركيز 4غم.لتر$^{-1}$ من السماد النانوي NPK أعلى وزن جاف خضري بلغ (61.59غم) وبالنسبة للتداخل الثنائي فقد أُعطى التداخل بين حجم الأصيص الكبير مع التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ اعلى وزن جاف بلغ 68.78غم.

أما فيما يخص المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق فأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للعوامل المدروسة في صفة المحتوى الرطوبي النسبي في اوراق شتلات فرشة البطل، ولم تظهر فروقات معنوية بين حجم الأصيص الكبير والحجم الوسط في صفة المحتوى الرطوبي النسبي لاوراق فرشة البطل وأُعطى حجم الأصيص الكبير أعلى محتوى رطوبي نسبي بلغ (93.89 %)، أما بالنسبة لتاثير المعاملة بالتراكيز المختلفة من السماد النانوي NPK فقد أعطى التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ أعلى محتوى رطوبي نسبي بلغ (98.69 %). أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين العوامل المدروسة فأن اعلى محتوى رطوبي نسبي في اوراق شتلات فرشة البطل سجل عند التداخل بين الاصيص ذو الحجم الوسط مع التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ 104.60 %.

أما بالنسبة للمساحة الورقية فلم تظهر فروقات معنوية بين حجم الاصيص الكبير والحجم الوسط في هذه الصفة .أما بالنسبة لتراكيز السماد النانوي NPK فقد بينت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز السماد النانوي المختلفة في صفة المساحة الورقية وأعطى التركيز4 غم لتر$^{-1}$ أعلى مساحة ورقية بلغ (0.033 سم^2). وفيما يخص التداخل الثنائي بين احجام الاصص المختلفة وتراكيز السماد النانوي NPK أوضحت النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي في صفة المساحة الورقية وأعطى التداخل بين حجم الاصيص الوسط وتركيز السماد النانوي 4 غم لتر$^{-1}$ أعلى المساحة الورقية بلغ (0.043 سم^2) وأختلفت معنوياً عن بقية التداخلات.

أما فيما يخص طول الجذر وقطر الجذر الرئيس وعدد الجذور والوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية للعوامل المدروسة. إذ بينت النتائج وجود زيادة في طول الجذر وقطر الجذر الرئيس وعدد الجذور والوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري مع ازدياد حجم الاصيص إذ سجل حجم الاصيص الكبير أكبر معدل للصفات المدروسة وبلغت (75.33سم شتلة$^{-1}$) و (13.63 ملم) (12.88 جذر شتلة$^{-1}$) و (54.01غم) و (23.46 غم) على التوالي

أما بالنسبة لتراكيز السماد النانوي NPK فقد بينت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز السماد النانوي المختلفة في صفة في طول الجذر وقطر الجذر الرئيس و عدد الجذور والوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري وبلغت على التوالي (84.77 سم شتلة$^{-1}$ و14.94 ملم و13.55 جذر شتلة$^{-1}$ و 53.38 غم و 25.43 غم).

وفيما يخص التداخل الثنائي بين حجم الاصيص وتراكيز السماد النانوي في العوامل المدروسة فإن التداخل اعطى احسن النتائج وبلغ (92.00 سم شتلة$^{-1}$ 16.98 ملم و16.66 جذر شتلة$^{-1}$ و 68.21 غم و 34.34غم)على التوالي.

أما فيما يخص محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم فقد أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية للعوامل المدروسة. إذ بينت النتائج وجود تأثير معنوي لحجم الاصيص في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم إذ ازدادت نسبهم في الاوراق بازدياد حجم الاصيص واعطت الشتلات المزروعة في الاصيص ذو الحجم الكبير أعلى نسبة مئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اوراق شتلات فرشة البطل وبلغت (1.337% و 0.323% و 0.847%) على التوالي، أما بالنسبة لتأثير تراكيز السماد النانوي NPK المتعادل على محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم فقد إزداد محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم مع زيادة تراكيز السماد النانوي وأعطى التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ أعلى محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم إذ بلغ (1.504% و 0.329% و1.020%) على التوالي. أما بالنسبة للتداخل بين حجم الأصيص وتراكيز السماد النانوي NPK التداخل اعطى أحسن النتائج (1.952% و 0.398% و1.322%) محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي.

بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية للعوامل المدروسة في صفة محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي . اذ بينت النتائج وجود تأثير معنوي لحجم الاصيص في صفة محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي ، وأعطى حجم الأصيص الكبير اعلى محتوى من الكلورفيل الكلي بلغت (1.849 ملغم 100 غرام وزن طري$^{-1}$) أما بالنسبة لتراكيز السماد النانويNPK فقدأعطى التركيز4 غم لتر$^{-1}$ أعلى محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي بلغ (1.972 ملغم100غرام وزن طري$^{-1}$) .أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين احجام الأُصص المختلفة وتراكيز السماد النانوي NPK التداخل اعطى احسن محتوى للأوراق من الكلورفيل الكلي بلغ (3.288 ملغم100غرام وزن طري$^{-1}$) واختلفت معنوياً عن بقية التداخلات.

Summary

The study was carried out in the wood canopy of the nursery of the Department of Forestry Sciences at the College of Agriculture and Forestry / University of Mosul for the period from March to December 2022 on *Callistemon viminalis* seedlings with the aim of studying the effect of both pot size and different concentrations of nanofertilizer on the growth and development of seedlings.

Two-year-old seedlings were planted in pots of different sizes: small (3 litres), medium (9 litres), large (12 litres) and then treated with NPK nanofertilizer at concentrations (0, 2, 4 gm $.L^{-1}$). The results obtained can be summarized as follows: follows:

The results showed that there were significant differences in the effect of single and overlapping treatments on all the studied traits. The large pot size gave the highest increase in seedling height, stem diameter, number of shoots, and number of leaves, reaching respectively (114.85 cm, 9.82 mm, 28.44 shoots, 927.00 leaves). Raising the concentration of NPK nanofertilizer to (4 gm $.L^{-1}$) had a significant effect on all the studied traits and gave the highest increase in seedling height, stem diameter, number of shoots, and number of leaves, which were respectively (124.4 cm, 10.25 mm, 27.57 shoots, 1039.40 leaves). The binary interaction between the size of the large pot and the concentration (4 gm.L^{-1}) of nanofertilizer gave the highest results for the characteristics (increase in seedling height, stem diameter, number of shoots, and number of leaves). The values were, respectively, (131.73 cm, 12.06 mm, 39.06 shoots, 1181.4 leaves). With regard to the character of the fresh weight of the vegetative group, the size of the medium pot gave the highest weight, reaching 86.17 gm , but it did not differ significantly from the size of the large pot. The concentration (4 gm per liter-1) of nanofertilizer gave the best fresh weight of the vegetative group, amounting to 107.80 gm , and the double interaction gave Between the size of the medium pot and the concentration of 4 gm of nanofertiliser, the best fresh weight reached 121.18 gm . As for the dry weight of the vegetative system, the size of the large pot did not differ significantly from the size of the medium pot, and the large size gave the highest vegetative dry weight, amounting to (50.90 gm), and the concentration gave 4 gm per liter. 1 of the NPK nanofertilizer gave the highest vegetative dry weight of (61.59 gm). As

for the binary interaction, the interaction between the size of the large pot and the concentration (4 gm of $.L^{-1}$) gave the highest dry weight of 68.78 gm .

As for the relative moisture content of the leaves, the results showed a significant effect of the studied factors on the relative moisture content of the leaves of the Al-Batal leaf seedlings. No significant differences appeared between the size of the large pot and the medium size in the relative moisture content of the leaves of the Al-Batal leaf, and the size of the large pot gave the highest moisture content. Relative amounted to (93.89%). As for the effect of treatment with different concentrations of NPK nanofertilizer, the concentration (4 gm $.L^{-1}$) gave the highest relative moisture content, reaching (98.69%). As for the bilateral interaction between the studied factors, the highest relative moisture content in the leaves of the Batal tree seedlings was recorded when interacting between the pot of medium size and the concentration (4 gm $.L^{-1}$) of 104.60 gm.

As for the leaf area, no significant differences appeared between the size of the large pot and the medium size in this trait. As for the concentrations of the nanofertilizer NPK, the results showed that there was a significant effect of the different nanofertilizer concentrations on the trait of the leaf area, and the concentration (4 gm $.L^{-1}$) gave the highest leaf area. It reached (0.033 cm^2). Regarding the binary interaction between the different pot sizes and the concentrations of the nanofertilizer NPK, the results showed that there was a significant effect of the binary interaction on the leaf area characteristic. The interaction between the medium pot size and the concentration of the nanofertilizer (4 gm $.L^{-1}$) gave the highest leaf area amounting to (0.043) and differed significantly from the rest.

As for the length of the root, the diameter of the main root, the number of roots, the fresh weight of the root system, and the dry weight of the root system, the results showed significant differences for the factors studied. The results showed an increase in the length of the root, the diameter of the main root, the number of roots, the fresh weight of the root system, and the dry weight of the root system with the increase in the size of the pot. The size of the large pot recorded the largest average for the studied traits, reaching (75.33 cm $seedling^{-1}$) and (13.63 mm) (12.88 roots). $Seedlings^{-1}$, (54.01 g) and (23.46 g), respectively.

As for the NPK nanofertilizer concentrations, the results showed a significant effect of the different nanofertilizer concentrations on root length, main root diameter, number of roots, fresh weight of the root system, and dry weight of the root system, which amounted, respectively, to (84.77 cm seedling-1, 14.94 mm, and 13.55 mm). Seedling root $^{-1}$, 53.38 gm and 25.43 g).

Regarding the bilateral interaction between pot size and nano-fertilizer concentrations in the studied factors, the results showed that the highest rate of root length, main root diameter, number of roots, fresh weight of the root system, and dry weight of the root system occurred when the interaction between the large pot size and the nano-fertilizer concentration (4 gm .L^{-1}) occurred. It reached, respectively, (92.00 cm, seedling^{-1}, 16.98 mm, 16.66 cm, seedling root^{-1}, 68.21 g, and 34.34 g).

As for the content of nitrogen, phosphorus and potassium in the leaves, the results showed significant differences for the factors studied. The results showed that there was a significant effect of the size of the pot on the content of the leaves of nitrogen, phosphorus and potassium, as their percentages in the leaves increased with the increase in the size of the pot, and the seedlings grown in the large pot gave the highest percentage of nitrogen, phosphorus and potassium in the leaves of the Batal brush seedlings, which amounted, respectively, to (1.337% and 0.323). % and 0.847%. As for the effect of neutral NPK nanofertilizer concentrations on the leaf content of nitrogen, phosphorus, and potassium, the leaf content of nitrogen, phosphorus, and potassium increased with increasing nanofertilizer concentrations, and the concentration (4 gm .L^{-1}) gave the highest leaf content of nitrogen, phosphorus, and potassium, reaching (1.504%, 0.329%, and 1.020%), respectively. As for the interaction between the size of the pot and the concentrations of the nano-fertilizer NPK, the results showed that there was a significant effect of the interaction on the leaves' content of nitrogen, phosphorus, and potassium. The interaction between the size of the large pot and the concentration of the nano-fertilizer (4 gm .L^{-1}) gave the highest results (1.952%, 0.398%, and 1.322). %) Leaves content of nitrogen, phosphorus and potassium, respectively.

Regarding the leaves' total chlorophyll content, the results showed significant differences for the studied factors in the leaves' total chlorophyll

content. The results showed that there was a significant effect of pot size on the leaves' total chlorophyll content, and the large pot size gave the highest total chlorophyll content, amounting to (1.849 mg/100 gm fresh weight).

As for the concentrations of the nano-fertilizer NPK, the concentration (4 gm $.L^{-1}$) gave the leaves the highest total chlorophyll content, amounting to (1.972 mg/100 gm of fresh weight). As for the binary interaction between the different pot sizes and the concentrations of the nano-fertilizer NPK, the results showed that there was a significant effect of the binary interaction in Characteristics of the total chlorophyll content of the leaves. The interaction between the size of the large pot and the concentration of the nanofertilizer (4 gm $.L^{-1}$) gave the highest total chlorophyll content of the leaves, reaching (3.288 mg/100 gm fresh weight) and it differed significantly from the rest of the interactions.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Effect of Pot Size and NPK Nano Fertilizer Spraying on Some Growth Characteristics of *Melaleuca Viminalis* Seedlings

Chinar Subhi Mohamed Al-Rekani

M.Sc. Thesis

Forestry Science

Supervised by

Dr. Sumood Hussein Al-Hadedy
Assistant Professor

2024 A.D. **1445 A.H.**