جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير الرش الورقي بالحديد النانوي وحامض الجبريليك في بعض صفات نمو شتلات *Brachychiton populneus*

شهله شوكت عرب عبدي

رسالة ماجستير

علوم غابات

بإشراف
الدكتور عمر مظفر عمر
أستاذ مساعد

1446هـ
2025م

الخلاصة:

أجريت الدراسة في مشتل قسم علوم الغابات في كلية الزراعة والغابات وبالتحديد في البيت البلاستيكي للمدة من 2023/4/1 إلى2024/4/1 بهدف تقييم تأثير الرش الورقي بالحديد النانويfe وحامض الجبريليكGA_3 في بعض صفات نمو شتلات *Brachychiton populneus* . نُفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبتجربة عاملية من عاملين (4×4) تضمنت أربعة تراكيز من الحديد النانويfe(0، 1، 3، 5 غم.لتر$^{-1}$) وأربعة تراكيز من حامض الجبريليك GA_3(0، 250، 500، 750 ملغم.لتر$^{-1}$)، وبثلاث مكررات لكل معاملة وخمس وحدات تجريبية لكل مكرر، ليكون مجموع الوحدات التجريبية 240 وحدة. أظهرت النتائج بعد التحليل الإحصائي أن التركيز 3 غم.لتر$^{-1}$ من الحديد النانويfe أدى إلى تفوق معنوي في معظم الصفات المدروسة مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث بلغت الزيادات على التوالي(النمو الطولي 96.800 سم، النمو القطري 15.891 ملم، عدد الأفرع الخضرية 2.072 فرع، الوزن الرطب للمجموع الخضري 63.767 غم، الوزن الجاف 24.515 غم، الوزن الرطب للمجموع الجذري 87.808 غم، الوزن الجاف 27.504 غم، محتوى الأوراق من الكربوهيدرات 4.830 ملغم.غم$^{-1}$، الكلوروفيل الكلي 1.445 ملغم.غم$^{-1}$، الكلوروفيل a بمقدار 1.110 ملغم.غم$^{-1}$، والكلوروفيل b بمقدار 0.335 ملغم.غم$^{-1}$). في حين أظهر التركيز الأعلى من الحديد النانويfe 5 غم.لتر$^{-1}$ تأثيراً مثبطاً في أغلب صفات النمو المدروسة. أما بالنسبة لحامض الجبريليكGA_3 ، فقد تميز التركيز 500 ملغم.لتر$^{-1}$ بتفوقه في صفات (النمو الطولي 80.758 سم، النمو القطري 13.539 ملم، الوزن الرطب للمجموع الخضري 52.407 غم، الوزن الجاف 20.095 غم، الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري 63.736 و19.979 غم على التوالي، محتوى الاوراق من الكربوهيدرات 3.576 ملغم.غم$^{-1}$). بينما سجل التركيز 750 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى القيم في محتوى الكلوروفيل الكلي (1.035 ملغم.غم$^{-1}$) والكلوروفيلa 0.796ملغم.غم$^{-1}$). وقد أظهرت نتائج التداخل بين العاملين 3 غم.لتر$^{-1}$ من الحديد النانوي مع 500 ملغم.لتر$^{-1}$حامض جبريليكGA_3 تفوق معنوياً في أغلب الصفات، منها النمو الطولي (110.633 سم)، النمو القطري (18.630 ملم)، الوزن الرطب للمجموع الخضري (70.420 غم)، الوزن الجاف (27.110 غم)، الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري (97.920 و30.170 غم على التوالي)، ومحتوى الكربوهيدرات (5.933 ملغم.غم$^{-1}$). كما سجل تداخل الحديد النانويfe بتركيز 3 غم.لتر$^{-1}$ مع حامض الجبريليكGA_3 بتركيز 750 ملغم.لتر$^{-1}$ تفوقاً في عدد الأفرع الخضرية(2.333 فرع، محتوى

الاوراق من الكلوروفيل الكلي 1.700 ملغم.غم$^{-1}$، الكلوروفيل a 1.304ملغم.غم$^{-1}$، والكلوروفيل b 0.395ملغم.غم$^{-1}$). في حين تفوق التداخل بين الحديد النانويfe بتركيز 5 غم.لتر$^{-1}$ وحامض الجبريليكGA_3 500 ملغم.لتر$^{-1}$ في (نسبة المجموع الخضري إلى الجذري والكثافة الثغرية). بيّنما سجل التداخل بين الحديد النانويfe 5 غم.لتر$^{-1}$ والجبريليكGA_3 750 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى نسبة في ثباتية الأغشية البلازمية حيث بلغت73.087%. تشير النتائج إجمالاً إلى أن التركيب المثالي لتحفيز نمو شتلات *Brachychiton populneus* هو استخدام الحديد النانويfe بتركيز 3 غم.لتر$^{-1}$ مع حامض الجبريليكGA_3 بتركيز 500 ملغم.لتر$^{-1}$، مع ضرورة تجنب التراكيز العالية لتفادي التأثيرات السلبية.

Summary

The study was conducted at the Forest Sciences Department nursery, College of Agriculture and Forestry, specifically within the plastic greenhouse, during the period from 1/4/2023 to 1/4/2024. The aim was to evaluate the effect of biostimulation using nano iron fertilizer Fe and gibberellic acid GA_3 on enhancing certain growth traits of Brachychiton populneus seedlings through foliar application. The experiment was designed as a factorial trial (4×4) within a randomized complete block design (RCBD), involving two factors: four concentrations of nano iron fertilizer Fe (0, 1, 3, and 5 $g \cdot L^{-1}$) and four concentrations of gibberellic acid GA_3 (0, 250, 500, and 750 $mg \cdot L^{-1}$), with three replicates per treatment and five experimental units per replicate, totaling 240 experimental units. Statistical analysis of the results revealed that the 3 $g \cdot L^{-1}$ concentration of nano iron fertilizer Fe significantly outperformed the control in most studied traits, with increases recorded as follows: seedling height (96.800 cm), stem diameter (15.891 mm), number of vegetative branches (2.072 branches), fresh weight of the shoot system (63.767 g), dry weight of the shoot system (24.515 g), fresh weight of the root system (87.808 g), dry weight of the root system (27.504 g), leaf carbohydrate content (4.830 $mg \cdot g^{-1}$), total chlorophyll content (1.445 $mg \cdot g^{-1}$), chlorophyll a (1.110 $mg \cdot g^{-1}$), and chlorophyll b (0.335 $mg \cdot g^{-1}$). In contrast, the highest concentration of nano iron fertilizer (5 $g \cdot L^{-1}$) exhibited an inhibitory effect on most growth traits. Regarding gibberellic acid GA_3, the 500 $mg \cdot L^{-1}$ concentration showed superior performance in traits such as seedling height (80.758 cm), stem diameter (13.539 mm), fresh shoot weight (52.407 g), dry shoot weight (20.095 g), fresh and dry root weights (63.736 and 19.979 g, respectively), and leaf carbohydrate content (3.576 $mg \cdot g^{-1}$). Meanwhile, the 750 $mg \cdot L^{-1}$ concentration resulted in the highest values of total chlorophyll (1.035 $mg \cdot g^{-1}$) and chlorophyll a (0.796 $mg \cdot g^{-1}$). The interaction between 3 $g \cdot L^{-1}$ nano iron fertilizer Fe and 500 $mg \cdot L^{-1}$ gibberellic acid GA_3 showed a significant superiority in most traits, including seedling height (110.633 cm), stem diameter (18.630 mm), fresh shoot weight (70.420 g), dry shoot weight (27.110 g), fresh and dry root weights (97.920 and 30.170 g, respectively), and carbohydrate content (5.933 $mg \cdot g^{-1}$). Furthermore, the combination of 3 $g \cdot L^{-1}$ nano iron Fe with 750 $mg \cdot L^{-1}$ gibberellic acid GA_3 was superior in the number of vegetative branches (2.333 branches), total chlorophyll content (1.700 $mg \cdot g^{-1}$), chlorophyll a (1.304 $mg \cdot g^{-1}$), and chlorophyll b (0.395 $mg \cdot g^{-1}$). On the other hand, the interaction between 5

$g \cdot L^{-1}$ nano iron Fe and 500 $mg \cdot L^{-1}$ gibberellic acid GA_3 was superior in shoot-to-root ratio and stomatal density. Additionally, the interaction between 5 $g \cdot L^{-1}$ nano iron Fe and 750 $mg \cdot L^{-1}$ gibberellic acid GA_3 achieved the highest value of plasma membrane stability, reaching 73.087%. Overall, the results indicate that the optimal combination for promoting the growth of Brachychiton populneus seedlings is the application of nano iron Fe at 3 $g \cdot L^{-1}$ in conjunction with gibberellic acid GA_3 at 500 $mg \cdot L^{-1}$, while higher concentrations should be avoided to prevent adverse effects.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

The Effect of Foliar Spraying with Nano-Iron and Gibberellic Acid on Some Growth Traits of Seedlings of

Brachychiton populneus

Shahla Shawkat Arab Abdi

M.Sc. Thesis

Forestry Sciences

Supervised by.

Dr.Omar Mudhafer Omar

Assistant Professor

2025 A.D. **1446 A. H.**