جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير الاضافات السمادِية الحيويةِّ والنانوية في الفعاليةَّ الأَنزيميةَّ ونموِ وحاصلِ نبات الباقلاء *Vicia faba* L.

مها محمد علي التاتاني

رسالة الماجستير
علوم التربة والموارد المائية

إِشراف

د. رند عبد الهادي الطائي
مدرس

أ.د. حياوي ويوه الجوذري
أستاذ

1444 هـ

2023 م

الخلاصة:

نفذت تجربة عاملية في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، في الموسم الشتوي 2021–2022 م بتاريخ 2021/11/15، لدراسة تأثير السماد الحيوي الريزوباكترين والنانوي المخلبي المتوازن NPK20:20:20 وComplete Micro النانوي المخلبي في نمو وحاصل الباقلاء والفعالية الإنزيميه لإنزيمي اليوريز والفوسفاتيز وأعداد البكتريا في تربة المحيط الجذري (Rhizosphere) لمُدد زمنية مختلفة (60 و 90 و 120) يومًا من الزراعة. باستخدام تربة ذات نسجة مزيجية رملية (Sand Loam) ماخوذة من منطقة الحاوي موصل/ نينوى. صممت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاثة مكررات لجميع المعاملات. شملت تسعة أنواع من السماد (NPK20:20:20) النانوي المخلبي والسماد(Complete Micro) النانوي المخلبي والسماد الحيوي الريزوباكترين والسماد التقليدي المتوازن للعناصر الكبرى والصغرى المكافى للنانوي والتوليفات المنفردة والثنائية والثلاثية بالإضافة الى معاملة المقارنه من دون إضافة، وبعد تحضير التربة وضعت في اكياس بلاستيكية سوداء وبمعدل (10) كغم تربة لكل معاملة وزرعت بذور الباقلاء صنف Luz ايطالي المنشاء بتاريخ 2021/11/24. واضيف الأسمدة خلطًا مع التربة وبواقع دفعتين الدفعة الأُولى بعد الانبات والدفعة الثانية بعد 20 يومًا من الدفعة الأُولى وتمت المحافظة على محتوى رطوبي عند استنفاذ (25%) من الماء الجاهز للمعاملات كافة وطيلة فترة التجربة. قدر فعاليَّة إنزيم اليوريز، وفعاليَّة إنزيم الفوسفاتيز، وأعداد البكتريا في المحيط الجذري، وبعض معايير النمو والحاصل للباقلاء الّتي شملت ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري لجميع المعاملات بعد فترة (60) يومًا من الزراعة وكررت القياسًات ذاتها بعد مرور (90 و120) يومًا من الزراعة. سجلت مؤشرات النمو وتراكيز العناصر الغذائية كنسبة مئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم. باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية (0.05) لاختبار فروق متوسطات المعاملات. ويمكن تلخيص أبرز النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة كما يأتي.

- حقَّقت السماد (Complete Micro NPK20:20:20)النانوي و المخلبي منفردا زيادة معنوية في ارتفاع نبات الباقلاء خلال النمو الخضري عند مُدد زمنية مختلفة(60 و 90 و 120) يومًا كلما زادت المُدَّة الزمنية زاد الارتفاع بلغت(61.6 و 63.3) سم نبات$^{-1}$ بالتتابع

عند (120) يومًا، كما حقَّقت زيادة معنوية في الوزن الطري للنبات الَّذي بلغ (28.27 و 26.88) غم نبات$^{-1}$ بالتتابع عند المُدَّة ذاتها، مع زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري الَّذي بلغ (5.37 و 5.01)غم نبات$^{-1}$بالتتابع ولنفس المُدَّة الزمنية وحقَّقت زيادة معنوية في الوزن الطري للقرنات البالغة (62.05 و57.59) غم نبات$^{-1}$ بالتتابع..

- إنَّ إضافة السماد NPK20:20:20 النانوي المخلبي أَدَّى إلى زيادة معنوية في قيم النسبة المئوية لتركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في المجموع الخضري بلغت(3.52% و 0.82 % و 1.6%)على التوالي كما حصلت زيادة في معدل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة(50.0 و 25.3 و 273.5) ملغمN كغم$^{-1}$ تربه بالتتابع بعد (120) يومًا من الزراعة.
- حقَّقت معاملة السماد الحيوي ريزوباكترين زيادة معنوية في فعاليَّة الإنزيمات لمدة (90) يومًا من الزراعة في منطقة الرايزوسفير؛ إذ سجلت أَعلى زيادة معنوية لفعاليَّة إنزيم اليوريز(69.6) مايكروغرام $N\text{-}NH_4$ غم$^{-1}$ تربة **2** ساعة$^{-1}$ ولفعاليَّة إنزيم الفوسفاتيز الذي بلغ(300.8) مايكروغرام PNP غم$^{-1}$ تربة ساعة$^{-1}$ فضلًا عن أَعداد البكتريا إذ بلغ (8.00× 10^8) غم$^{-1}$ تربة قياسًا مع المقارنه(45.40) مايكروغرام $N\text{–}NH_4$ غم$^{-1}$ تربة **2**ساعة$^{-1}$ و(155.7) مايكروغرام PNP غم$^{-1}$ تربة ساعة$^{-1}$ و(4.05× 10^8)غم$^{-1}$ تربة، كما بلغ اقصى الفعاليات عند التوليفة الثلاثية النانوي المخلبية المدعمه بالسماد الحيوي إذ بلغت (120.00) مايكروغرام $N\text{-}NH_4$ غم$^{-1}$ تربة **2** ساعة$^{-1}$ و(430.9) مايكروغرام PNP غم$^{-1}$ تربة ساعة$^{-1}$ و(10.12 ×10^8) لإنزيمي اليوريز والفوسفاتيز وأَعداد البكتريا بالتتابع بعد(90) يومًا من الزراعة.
- حصلت التوليفات الثنائيَّة المشتركة على أَعلى قيم معنوية لجميع الصفات المدروسة إذ حقَّقت أَعلى قيم لفعاليَّة الإنزيمات في المُدَّة الزمنية لمدة(90) يومًا من الزراعة انزيم اليوريز(94.60) مايكروغرام $N\text{-}NH_4$ غم$^{-1}$ تربة **2** ساعة$^{-1}$ وانزيم الفوسفاتيز (400.3) مايكروغرام PNP غم$^{-1}$ تربة ساعة$^{-1}$ أَمَّا الصفات المتبقية فكان أَعلى ارتفاع في المُدَّة الزمنية لمدة(120) يومًا من الزراعة كان (73.6) سم نبات $^{-1}$ قياسًا بمعاملات الأَسمدة المنفردة.

Summary

A factorial experiment was carried out in the wooden canopy of the College of Agriculture and Forestry / University of Mosul, during the winter season 2021-2022 AD on 15/11/2021, to study the effect of the bio-fertilizer Rhizobacterien ,NPK20:20:20 and Complete Micro Nano-fertilizers on the growth and yield of broad bean and the enzymatic activity of the enzyme Urease, phosphatase and bacteria numbers in the rhizosphere soil for different periods of time (60, 90 and 120) days from cultivation.

Using sandy loam texture soil taken from Al-Hawi, Mosul/Nineveh. The experiment was designed as a complete randomized design (CRD) with three replications for all treatments. It included nine types of fertilizer, (NPK20:20:20) nano-fertilizer, (Complete Micro) nano-fertilizer, Rhizobacterien bio-fertilizer, traditional balanced fertilizer for macro- and micro-elements equivalent to nano-fertilizer, single, dual and tri combinations, in addition to the comparison treatment without addition, and after preparing the soil, they were placed in bags In black plastic, at a rate of (10) kg of soil per treatment, and on 24/11/2021, the seeds of the Italian-origin Luz cultivar were sown.

Fertilizers were added mixed with the soil in two batches, the first batch after germination and the second batch 20 days after the first batch. Moisture content was maintained when (25%) of the available water for all treatments was depleted and throughout the experiment period. The activity of the urease enzyme, the activity of the phosphatase enzyme, the number of bacteria in the root periphery, and some parameters of growth and yield of faba bean were estimated, which included plant height, fresh and dry weight of the vegetative total for all treatments after a period of (60) days of cultivation, and the same measurements were repeated after (90 and 120) days of cultivation. Growth indicators and nutrient concentrations were recorded as percentage of nitrogen, phosphorus and potassium. Using the Least Significant Difference (L.S.D) test at the probability level (0.05) to test the differences of the means of the treatments. The most important results obtained from the study can be summarized as follows.

- Nano fertilizer (NPK20:20:20 and Complete Micro) alone achieved a significant increase in the height of bean plant during vegetative growth at different time periods (60, 90 and 120) days. The longer the time period, the higher the height, reaching (61.6 and 63.3) cm plant^{-1}

respectively at (120) days, It also achieved a significant increase in the fresh weight of the plant, which amounted to (28.27 and 26.88) gm $Plant^{-1}$ respectively, at the same period, with an increase in the dry weight of the shoot, which amounted to (5.37 and 5.01) gm $Plant^{-1}$ respectively, for the same time period, and a significant increase in weight was achieved. The fresh weight of the adult pods (62.05 and 57.59) gm $plant^{-1}$ respectively.

- The addition of nano fertilizer NPK 20:20:20 led to a significant increase in the percentage values of the concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in the vegetative, which amounted to (3.52%, 0.82% and 1.6%), respectively. There was also an increase in the rate of available nitrogen, phosphorus and potassium in the soil (50.0, 25.3 and 273.5) mg N kg^{-1} soil, respectively, after (120) days of cultivation.
- The biofertilizer treatment achieved a significant increase in the activity of enzymes for a period of (90) days of cultivation in the rhizosphere, as it recorded the highest significant increase in the activity of the urease enzyme (69.6) µgN-NH_4 gm^{-1} soil $2hr^{-1}$ and for the activity of the phosphatase enzyme, which reached (300.8) µg PNP gm^{-1} soil hr^{-1} in addition to the number of bacteria, as it amounted to (8.00×10^8) gm^{-1} soil, compared with the comparison (45.40) µg N-NH_4 gm^{-1} soil 2 h^{-1} and (155.7) µg PNP gm^{-1} Soil hr^{-1} and (4.05×10^8) gm^{-1} soil, It also reached the maximum activities when the tri-nano combination supported with biofertilizer reached (120.00) µg N-NH_4 gm^{-1} soil $2hr^{-1}$ and (430.9) µg PNP gm^{-1} gm^{-1} soil hr^{-1} and (10.12×10^8) for urease and phosphatase enzymes. The number of bacteria sequentially after (90) days of cultivation.
- The combined dual combinations obtained the highest significant values for all the studied traits, as they achieved the highest values of enzyme activity during the period of (90) days of cultivation,(400.3) micrograms PNP gm^{-1} soil hour-As for the remaining traits had the highest increase during the period of (120) days of cultivation was (73.9) plant cm- compared to the individual fertilizer treatments.
- The treatment with the combined triple fertilizer (NPK20:20:20 + Complete Micro Nano Fertilizers + Rhizobacterien Bio-fertilizer) obtained the highest significant values for all the studied traits,

compared to the treatments of the combined binary and single fertilizer and the conventional combination, as it gave the highest rate of plant height, reaching (75.3) cm plant^{-1} ,The highest average of fresh and dry weight of the vegetative was (33.85 and 6.43) gm plant^{-1} after 120 days of cultivation. This treatment also excelled in the percentage of nitrogen, phosphorus and potassium in the shoot, reaching (4.58, 0.92 and 1.9) respectively after (120) days of cultivation.

University of Mosul
College of Agriculture
and Forestry

Effect of Biological and nano fertilizer additives on enzymatic activity, growth and yield of bean plant (*Vicia faba* L.)

Maha Mohammad Ali Al-Tatani

M.Sc. Thesis
Soil Science and Water Resources

Supervised by

Dr.Rand A.Al-taee — **Lecturer**

Dr.Hayawi W.Al-Juthery — **Professor**

2023 A.D **1444 A.H**