جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير قرط القمة النامية والرش بسماد النحاس النانوي على النمو والحاصل الأخضر لثلاثة أصناف من الباقلاء *Vicia faba* L.

أحمد فارس سالم الصواف

أطروحة دكتوراه

البستنة وهندسة الحدائق

إشراف

الدكتور فاضل فتحي رجب إبراهيم

أستاذ

1445هـ

2023م

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في موقعين الأول حقل خضراوات قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل منطقة الغابات السياحية والثاني في منطقة الفاضلية خلال موسم النمو 2021–2022 لدراسة تأثير ثلاثة عوامل في صفات النمو الخضري والحاصل الكمي والنوعي والصفات الكيميائية لنبات الباقلاء. تضمن العامل الأول : ثلاثة أصناف من الباقلاء هي (الأسباني والأمريكي والهولندي) والعامل الثاني اشتمل على حالة القرط للقمة النامية بمستويين (عدم القرط والقرط) أما العامل الثالث فقد تضمن استخدام سماد النحاس النانوي بثلاثة تراكيز هي (0 و 1 و 1.5 غم لتر$^{-1}$) تمت الزراعة للموقعين بتاريخ 2021/11/9 وتمت معاملة النباتات بسماد النحاس النانوي خلال ثلاث مراحل من نمو النبات:- الأولى بعد الأنبات الكامل بشهر والثانية والثالثة بفاصل 15 يوماً بين مرحلة وآخرى وبذلك تضمنت التجربة على 18 معاملة لكل موقع (3×2×3) نفذت الدراسة في الحقل باستخدام تجربة عاملية داخل قطع منشقة (Factorial Experient Within split-plots) في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D حيث وضعت الأصناف في القطع الرئيسية (Mainplots) والتوافق بين حالة القرط وتراكيز سماد النحاس النانوي في القطع النانوية (sub-plots) وكررت كل معاملة ثلاث مرات وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية 54 وحدة تجريبية لكل تجربة. تم تحليل النتائج احصائياً حسب التصميم المستخدم ومقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

يمكن تلخيص أهم النتائج بما يأتي

أولا: الصفات المتعلقة بالنمو الخضري

*تباين التأثير المعنوي بين الأصناف الثلاثة قيد الدراسة في صفات النمو الخضري باختلاف الموقعين إذ تفوقت معنوياً نباتات الصنفين الأسباني والأمريكي في ارتفاع النبات في الموقع الأول والمساحة الورقية في الموقع الثاني والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق في الموقعين الأول والثاني بالمقارنة مع نباتات الصنف الهولندي في حين تفوقت معنوياً نباتات الصنف الهولندي في الموقع الأول فقط على نباتات الصنف الأمريكي في عدد الأفرع.

* أدت عملية قرط القمة النامية للنباتات إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات فقط في الموقع الثاني في حين أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع والمساحة الورقية في الموقعين الأول والثاني قياساً إلى معاملة عدم القرط.

*أدى استخدام سماد النحاس النانوي بكلا التركيزين 1 و 1.5 غم لتر$^{-1}$ إلى زيادات معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة وفي كلا موقعي الدراسة قياساً إلى معاملة المقارنة باستثناء صفة ارتفاع النبات فقط عند استخدام التركيز العالي من هذا السماد في الموقع الأول مع ملاحظة التفوق المعنوي للنباتات المعاملة بالتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ من السماد النانوي في بعض صفات النمو الخضري المتمثلة بـ (عدد الأفرع والمساحة الورقية في الموقعين الأول والثاني والنسبة المئوية للمادة الجافة في الموقع الأول وارتفاع النبات في الموقع الثاني) قياساً بالتركيز 1 غم لتر$^{-1}$.

ثانياً: الحاصل البيولوجي

*تفوقت معنوياً نباتات الصنف الأمريكي على نباتات الصنفان الأسباني والهولندي في هذه الصفة في الموقع الثاني فقط مع وجود تفوق معنوي ايضاً في هذه الصفة لصالح الصنف الأسباني قياساً بالصنف الهولندي وأدت عملية القرط واستخدام سماد النحاس النانوي بكلا التركيزين إلى زيادة معنوية في هذه الصفة في كلا موقعي الدراسة قياساً الى معاملة عدم القرط والمقارنة.

*تماشت العديد من التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي في التأثير على هذه الصفة مع تأثير العوامل المنفردة وفي كلا الموقعين.

ثالثاً: الصفات المتعلقة بالقرنات الخضراء

*تفوقت معنوياً نباتات الصنف الهولندي في عدد القرنات في كلا موقعي الدراسة قياساً بنباتات الصنفان الأسباني والأمريكي، بينما تفوقت نباتات الصنف الأمريكي معنوياً في طول القرنة للموقع الأول قياساً بالصنف الأسباني والأمريكي في الموقع الثاني قياساً بنباتات الصنف الهولندي، وتفوق الصنفين الأسباني والأمريكي في صفة معدل وزن القرنة وفي كلا موقعي الدراسة بالمقارنة مع الصنف الهولندي و تفوق معنوياً الصنفين الأسباني والأمريكي في حاصل القرنات الخضراء في الموقع الأول بالمقارنة مع الصنف الهولندي، في حين تفوق الصنف الأمريكي في الموقع الثاني قياساً بالصنفان الأسباني والهولندي في هذه الصفة.

*تفوقت معاملة قرط القمة النامية في جميع الصفات المدروسة المتعلقة بالقرنات الخضراء قياساً إلى معاملة عدم القرط وفي كلا موقعي الدراسة.

*أدى استخدام سماد النحاس النانوي بكلا التركيزين 1 و 1.5 غم لتر$^{-1}$ إلى زيادات معنوية في جميع صفات القرنات الخضراء المدروسة وفي كلا موقعي الدراسة قياساً إلى معاملة المقارنة باستثناء معدل وزن القرنة في الموقع الأول عند استخدام التركيز المنخفض من هذا السماد.

رابعاً: الصفات المتعلقة بحاصل البذور الخضراء

*تفوقت معنوياً نباتات الصنف الأسباني في عدد البذور في الموقع الأول على نباتات الصنفان الأمريكي والهولندي في حين تفوقت معنوياً نباتات الصنف الأمريكي في الموقع الثاني على الصنفان الآخران، وتفوقت نباتات الصنف الهولندي معنوياً على الصنفين اللآخرين في هذه حاصل البذور الخضراء في الموقع الأول وتفوقت معنوياً نباتات الصنف الأمريكي والهولندي في الموقع الثاني في هذه الصفة قياساً بالصنف الأسباني.

*أدت عملية القرط للقمة النامية إلى أنخفاض في عدد البذور لكل قرنة في الموقع الثاني مع ملاحظة وجود زيادة معنوية في حاصل البذور الخضراء وفي كلا موقعي الدراسة عند إجراء عملية القرط للقمة النامية من عدمها .

*أدى استخدام سماد النحاس النانوي بكلا التركيزين 1 و 1.5 غم لتر$^{-1}$ إلى زيادات معنوية لصفتي حاصل البذور الخضراء والنسبة المئوية للمادة الجافة في البذور وفي كلا موقعي الدراسة قياساً إلى معاملة المقارنة مع ملاحظة التفوق المعنوي في صفات حاصل البذور الخضراء عند استخدام التركيز العالي من هذا السماد في الموقع الثاني بالمقارنة مع التركيز الأول.

خامساً: التداخلات الثلاثية

بصورة عامة فأن أفضل معاملة تداخل ثلاثي بين العوامل المدروسة في صفات القرون والبذور الخضراء كانت كالآتي:-

في صفة عدد القرنات تم الحصول عليها في معاملة التداخل بين نباتات الصنف الهولندي ومعاملة القرط والتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$من سماد النحاس النانوي في الموقع الأول والتركيز 1 غم لتر$^{-1}$ في الموقع الثاني إذ بلغ عدد قرنات هاتين المعاملتين 35.66 و 16.00 قرنة نبات$^{-1}$ لكلا الموقعين على التوالي، وفي صفة طول القرنة استحصلت في نباتات الصنف الأمريكي مع معاملة عدم القرط والتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ من سماد النحاس النانوي 32.55 و 26.16 سم^{2} قرنة على التوالي في الموقع الأول ونفس المعاملات مع الصنف الأسباني في الموقع الثاني، وفي صفتي وزن القرنة وحاصل القرنات فأن أفضل معاملة تداخل ثلاثي كانت في الصنف الأمريكي مع معاملة القرط وسماد 1.5 غم لتر$^{-1}$ نحاس نانوي بلغت 51.53 و 41.08 غم قرنة$^{-1}$ و 55.329 و 20.341 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي في كلا موقعي الدراسة، وفي صفة عدد البذور في الموقع الأول تم الحصول عليها في معاملة تداخل نباتات الصنف الأسباني وعدم القرط واستخدام التركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ من سماد النحاس النانوي بلغت 6.97 بذرة قرنة$^{-1}$ أما في الموقع الثاني تم التوصل اليها في نباتات الصنف الأمريكي وعدم القرط والتركيز 1 غم لتر$^{-1}$ من سماد النحاس النانوي بلغ 4.95 بذرة قرنة$^{-1}$، وفي صفة حاصل البذور الخضراء وجدت في نباتات الصنف الهولندي ومعاملة القرط والتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ من سماد النحاس النانوي 24.324 طن هكتار$^{-1}$ في الموقع الأول وفي الموقع الثاني وجدت في نباتات الصنف الأمريكي واستعمال القرط والتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ بلغ 8.107 طن هكتار$^{-1}$.

Summary

This study was carried out in two locations, first is a vegetable field, Department of Horticulture and Landscape Design/College of Agriculture and Forestry/University of Mosul, the tourist forest area, and the second is in Fadhiliyah region, during the growing season 2021-2022, to study the effect of three factors on the characteristics of vegetative growth, quantitative qualitative yield and the chemical characteristics of broad bean plants. The first factor included: three cultivars of broad bean sprouts (Spanish, American and Dutch), the second factor included the state of apical pinching of the growing apex at two levels (pinching and non- pinching). The third factor included use of copper nano-fertilizer with three concentrations (0, 1, and 1.5 g L^{-1}) The plants were treated with copper nano-fertilizer during three stages of plant growth: - the first one month after full germination, the second and the third with an interval of 15 days between one stage and another, and thus the experiment included 18 treatments for each site (3×2×3). The study was carried out in the field using a Factorial Experiment Within Split-plots in the Design of Randomized Complete Block Design R.C.B.D, the cultivars were placed in the main plots, and the compatibility between the state of the Apical pinching and the concentrations of copper nano-particles in the sub-plots, and each treatment was repeated three times, thus The number of experimental units is 54 experimental units per experiment. The results were analyzed statistically according to the design used, and the averages were compared according to Dunkin's multiple range test at the probability level of 0.05.

The most important results can be summarized as follows

First: characteristics related to vegetative growth

*The variation of the significant effect between the three cultivars under study in the characteristics of vegetative growth in different locations, as the plants of the Spanish and American cultivars were significantly superior in plant height in the first site, Leaves area in the second site, and the percentage of dry matter in the leaves, compared with the plants of the Dutch variety, while the plants of the Dutch cultivar were significantly

superior. in the first and second positions only on the plants of the American cultivar in terms of the number of branches.

* The process of Apical pinching led to a significant increase in plant height only in the second site, while it led to a significant increase in the number of branches and leaves area in the first and second sites compared to the no-pinching treatment.

*The use of copper nano-fertilizer in both concentrations 1 and 1.5 g l^{-1} led to significant increases in all studied vegetative growth characteristics in both study sites compared to the comparison treatment except for the plant height trait only when the high concentration of this fertilizer was used in the first site with a, the significant superiority of plants treated with a concentration of 1.5 g l^{-1} of copper nano-fertilizer in some vegetative growth characteristics represented by (number of branches and leaves area in the first and second sites, percentage of dry matter in the first site and plant height in the second site) compared to a concentration of 1 g l^{-1} .

Second: Biological yield

*The plants of the American cultivar were significantly superior to the plants of the Spanish and Dutch cultivars in this trait in the second site only, with a significant superiority in these trait in favor of the Spanish cultivar compared to the Dutch cultivar. The Apical pinching and the use of copper nano-fertilizer in both concentrations led to a significant increase in this trait.

*The dual and triple interactions in affecting this trait were consistent with the effect of the individual factors in both locations.

Third: Qualities related to green pods

*Dutch cultivar plants were significantly superior in the number of pods in both study sites compared to the plants of the Spanish and American cultivars, while the American cultivar plants excelled in pod length in the first site, Spanish and American cultivars in the second site compared to the Dutch cultivar plants, Spanish and American cultivars excelled in the average weight of pod in both study sites compared to the Dutch cultivar,

Spanish and American cultivars were significantly superior in yield of green pods in the first site compared to the Dutch cultivar, while the American cultivar was superior in the second site compared to the Spanish and Dutch cultivars in this trait.

*The treatment of Apical pinching was superior in all studied traits related to the green pods compared to the non-pinching in both study sites.

* The use of copper nano-fertilizer at both concentrations 1 and 1.5 g l^{-1} led to significant increases in all the characteristics of the studied green pods in both study sites compared to the comparison treatment, except for the average pod weight in the first site when using a low concentration of this fertilizer.

Fourth: Characteristics related to green seed yield

*The plants of the Spanish cultivar were significantly superior in the number of seeds in the first site over the plants of the American and Dutch cultivars, while the plants of the American cultivar in the second site were significantly superior to the other two cultivars, and the plants of the Dutch cultivar were significantly superior to the other two cultivars in this trait in the first site, and the plants of the two cultivars American and Dutch were significantly superior in the second position in this trait.

*The number of seeds per pod was not significantly affected between the two treatments of Apical pinching and not Apical pinching in the first site, while the process of Apical pinching the developing apex led to a decrease in the number of seeds per pod in the second site, noting that there was a significant increase in the yield of green seeds in both study sites when conducting Apical pinching process or not.

*The use of copper nano-fertilizer in both concentrations 1 and 1.5 g l^{-1} led to significant increases in green seed yield in both study sites compared to the comparison treatment, noting the significant superiority in the characteristics of green seed yield and biological yield when using a higher concentration of this fertilizer in the second location compared to the first concentration.

Fifth: Triple Interaction

In general, the best triple interaction treatment between the studied factors in the characteristics of pods and green seeds was as follows:

In terms of the number of pods, it was obtained in the treatment of overlap between the Dutch cultivar plants and the Apical pinching treatment, with a concentration of 1.5 g.l^{-1} of nano-copper fertilizer in the first site and a concentration of 1 g l^{-1} in the second site, as the number of pods of these two treatments reached 35.66 and 16.00 plant pods $^{-1}$ for both sites Respectively, and in the characteristic of pod length, it was obtained in the plants of the American variety with the treatment of not Apical pinching and the concentration of 1.5 g.l^{-1} of copper nano-fertilizer in the first site and the same treatments with the Spanish variety in the second site, and in the two characteristics of pod weight and yield of pods, the best triple interact treatment was in the American variety with the treatment of earring and fertilizer 1.5 g l^{-1} copper non-fertilizer amounted to 51.53 and 41.08 g pod-1 and 55.329 and 20.341 ton ha^{-1}, respectively, in both study sites, and in the number of seeds. was obtained in the treatment interact of Spanish variety plants without Apical pinching and using a concentration of 1.5 g l^{-1} of nano-copper fertilizer amounted to 6.97 pod^{-1} seeds, while in the second site it was reached in the plants of the American variety without Apical pinching and a concentration of 1 g l^{-1} of copper nano-fertilizer reached 4.95 pod^{-1} seeds, and in terms of green seed yield, it was found in Dutch cultivar plants, with Apical pinching and concentration. 1.5 g l^{-1} of copper nano-fertilizer was 547.29 T/h, $plant^{-1}$, in the first location, and in the second location, it was found in plants of the American variety, using Apical pinching and concentration. 1.5 g l^{-1} reached182.40 T/h $plant^{-1}$.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Effect of Apical Pinching and Spraying With Copper Nano-Fertilizer on Growth and Green Yield of Three Cultivars of Broad Bean, *(Vicia faba* L.)

Ahmed Faris Salim Alsawaf

Ph.D.Thesis
Horticulture and Landscape Design

Supervised by
Dr. Fathel Fathi Rajab Ibraheem

Professor

1445 A.H. **2023 A.D.**