University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Effect of Fertilization with Conventional, Nano NPK and Nano Chelated Zinc on Growth and Yield of Kamali and Taifi Grape Cultivars

Yusra Mohammed Saleh Al-Jubori

Ph.D. Thesis

Horticulture & Landscape Desing

Supervised By

Dr. Nabil M. A. Alimam Professor

Dr.Shawkat M.M. AL-Atrushy Professor

2023A.D. 1444 A.H.

Summary

The study was conducted in a private vineyard located in the village of Bari Bahar near Zawita city / Dohuk Governorate / Kurdistan Region / Iraq, during the growing season of 2021. The aim to study the effect of soil application of conventional and Nano-NPK, foliar sprays with chelated Nano-Zinc and their interaction on vegetative growth and yield of Taifi and Kamali grape cultivars, 15 years old. The vines with a T-trained system for Taifi and Kamali grapevines that were taken in this study were chosen to be uniform as possible in vigor and were planted at 1.8 x 3m apart. Pruning was done in the second week of February by leaving 48 eyes per vine (6 canes per vine each with 8 eyes plus 8 renewals spurs each with 2 eyes for both cultivars). The vines were irrigated with a drip irrigated system. All grapevines undertaken in this study were receiving the regular agricultural and horticultural practices that are usually carried out in the fruit orchards.

NPK fertilizer was added to the soil at five levels ,conventional NPK(15:15:15) was added at three levels (0,80 and 120 kg h^{-1}) i.e 0, 288, 432 g $vine^{-1}$, while chelated nano- NPK fertilizer (20:20:20) was added at two levels (6 and 12 kg h^{-1}) i.e 3.24 and 6.48 g $vine^{-1}$. Chelated Nano-Zinc as a foliar application at three concentrations (0, 100 and 200 mg L^{-1}). Conventional fertilizer NPK was added to the soil once during the season, while the Nano NPK fertilizer was added twice per season. The first addition was on 13/4/2021. The second addition was on 24/5/2021 when grape berry reaches to the size of a pea. chelated nano-zinc was sprayed three times per season, the first was when the shoot length reaches 10-15 cm on 15/4/2021; the second was on 27/4/2021 before flowering for the vines, the third and final spraying took place on 31/5/2021. Tween 20

(as surface tension) was applied at 0.1% to all spray solutions and the vines were sprayed till runoff.

A factorial experiment using split split system in a Randomized Complete Block Design (R.C.B.D). Each treatment was replicated three times,withen sub sub plot, one vines per each Plot.

The varieties were placed in the main plots and the conventional and nano-NPK compound fertilizer were placed in sub-plot, while foliar fertilization with chelated nano-zinc was sub-sub plots. Outcome data were analyzed according to ANOVA TABLE, and results were compared using Duncin's multiple tests at the ≤ 5% probability level. The statistical analysis was used through the computer using SAS system (SAS,2017) for the analysis of agricultural experiments.

The results can be summarized as follows:

- The cultivar Taifi was significantly superior to the Kamali cultivar in the number of leaves and the content of leaves of auxin IAA. percentage set of berries, the average number of clusters per vine, the length of the cluster, the number of berries per cluster, and the weight of the cluster rachis, total yield per vine, total soluble solids TSS, the ratio of total soluble solids to the total acidity TSS/ TA, total sugars, the content of the berries of glucose, fructose, malic acid, β-carotene, total phenols, the content of the berries of vitamin C and the pH of the berries juice . While the Kamali cultivar was significantly superior to the Taifi cultivar in the mean leaf area, leaves area per vine, leaf area per cluster, the leaf chlorophyll content (a, b and total chlorophyll), total carbohydrates percentage in the annual branches , cluster width, weight and size of 100 berries, and cluster weight, total acidity (TA), tartaric acid, the percentage of juice in the berries and the anthocyanin pigment in the berries . In addition the cultivar Kamali was significantly superior to the

الخلاصة:

أجريت الدراسة في بستان الأعناب الخاص والذي يقع في قرية باري بهار بالقرب من مدينة زاويتة ، محافظة دهوك ، إقليم كردستان العراق ، خلال موسم النمو 2021. تهدف الدراسة الى بيان تأثير إضافة السماد التقليدي و النانوي بال NPK الى التربة ، والرش الورقي بالزنك المخلبي النانوي وتداخلاتها في النمو الخضري والحاصل لكرمات صنفَي العنب طائفي وكمالي بعمر 15 سنة. تم اختيار كرمات العنب المرباة بنظام حرف T لصنفي العنب طائفي والكمالي المتجانسة النمو قدر الإمكان في هذه الدراسة والمزروعة على مسافة 1.8 × 3 م. تم اجراء عملية التقليم للكرمات في الأسبوع الثاني من شهر شباط بترك 48 عينًا لكل كرمة (6 قصبات لكل كرمة وبثمانية عيون لكل قصبة بالإضافة إلى 8 دوابر تجديدية لكل منها عينان لكلا الصنفين). يستخدم نظام الري بالتنقيط لسقي الكرمات، تم اجراء كافة العمليات البستانية لكرمات العنب المختارة في هذه الدراسة بصورة متساوية ومنتظمة.

تمت إضافة سماد NPK إلى التربة بخمسة مستويات ، حيث تم إضافة سماد NPK التقليدي المتعادل (15:15:15) في ثلاثة مستويات (0،80، 120 كغم هكتار$^{-1}$) بواقع (0 ، 288 ، 432 غم كرمة $^{-1}$)، بينما تم إضافة السماد النانو المخلبي NPK المتعادل (20:20:20) بمستويين (6 و 12 كغم هكتار $^{-1}$) بواقع (3.24 و 6.48 غم كرمة $^{-1}$). في حين تم الرش الورقي بالزنك النانوي المخلبي بثلاث تراكيز وهي(0 ، 100 و 200 ملغم لتر $^{-1}$). كانت إضافة سماد NPK التقليدي إلى التربة مرة واحدة خلال الموسم ، بينما تمت إضافة سماد NPK النانوي مرتين في الموسم. كانت الإضافة الأولى في 2021/4/13 اما الإضافة الثانية كانت بتاريخ 2021/5/24 عندما كان حجم الحبات العاقدة بحجم حبة البازلاء. بينما رشت كرمات العنب بالسماد الزنك النانوي المخلبي بثلاث مرات في الموسم الأولى كانت عندما وصل طول الافرخ من 10–15 سم في 2021/4/15 والثانية بتاريخ 2021/4/27 قبل التزهير للكرمات ، والرشة الثالثة بتاريخ 2021/5/31. بعد العقد تم اضافة المادة الناشرة 20 -Tween(لمنع الشد السطحي) بتركيز 0.1 ٪ لجميع محاليل الرش وتم رش الكرمات في الصباح الباكر حتى البلل التام .

الخلاصة

استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية في هذه الدراسة وباستعمال نظام القطع المنشقة وبثلاث مكررات وبواقع كرمة واحدة للمكرر الواحد. حيث وضعت الأصناف في القطع الرئيسية Main Plot، بينما وضعت معاملات السماد المركب NPK في القطع الثانوية Sub-Plot ، في حين وضعت معاملات الرش بالزنك في القطع الثانوية الثانوية Sub-Sub- Plot. تم تحليل بيانات النتائج وفقًا لجداول تحليل التباين ANOVA TABLE ، وتمت مقارنة النتائج باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية ≥ 5 ٪. تم استخدام التحليل الإحصائي من خلال الكمبيوتر باستخدام نظام SAS (2017) لتحليل التجارب الزراعية. ومن أهم النتائج التي تم الحصول عليها

دراسة النمو الخضري

- تفوق الصنف طائفي معنويا على الصنف كمالي في معدل عدد الاوراق و تركيز الاوكسين IAA في الاوراق . بينما تفوق الصنف كمالي معنويا على الصنف طائفي في معدل مساحة الورقة الواحدة ، المساحة الورقية للكرمة والمساحة الورقية المخصصة للعنقود وتركيز الكلورفيل a ، b والكلي في الاوراق ونسبة الكاربوهيدرات الكلية في الافرع السنوية .
- ادى اضافة السماد NPK النانوي المخلبي بتركيز 12 كغم هكتار $^{-1}$ الى زيادة معنوية في معدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للكرمة ، المساحة الورقية للعنقود وتركيز كلورفيل b والكلي في الاوراق ونسبة الكاربوهيدرات الكلية في الافرع السنوية .

- اظهرت معاملة الرش الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر $^{-1}$ تفوقا معنويا في معدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للكرمة ، وتركيز كلورفيل a ، b والكلي في الاوراق ونسبة الكاربوهيدرات الكلية في الافرع السنوية ، الوزن الجاف للورقة وتركيز الاوكسين IAA في الاوراق .
- اما عن تداخل الصنف مع مستويات التسميد بالسماد المركب العادي والنانوي المخلبي والرش الورقي بالزنك النانوي المخلبي، فقد تفوقت معاملة اضافة 12 كغم لتر$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي والتسميد الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ لصنف العنب كمالي معنويا في المساحة الورقية للكرمة وتركيز كلورفيل a، b والكلي بينما تفوقت معاملة اضافة 6 كغم هكتار$^{-1}$ من السماد المركب NPK النانوي المخلبي والرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ من

الزنك النانوي المخلبي لصنف كمالي معنويا في مساحة الورقة الواحدة ونسبة الكاربوهيدرات الكلية في الافرع السنوية وتركيز الاوكسين IAA في الاوراق . بينما تفوقت كرمات الصنف طائفي في معدل عدد الاوراق معنويا عند اضافة 12 كغم هكتار$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي والرش الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$.كذلك تفوقت معاملة التسميد 12 كغم هكتار$^{-1}$ مع الرش بالزنك المخلبي النانوي بتركيز 100 ملغم لتر $^{-1}$ في صفة المساحة الورقية المخصصة للعنقود .

دراسة الحاصل ومكوناته الفيزيائية .

- تميز الصنف طائفي معنويا على الصنف كمالي في نسبة العقد للحبات ومعدل عدد العناقيد وطول العنقود وعدد الحبات في العنقود ووزن هيكل العنقود والحاصل الكلي للكرمة ، بينما تفوق الصنف كمالي معنويا على الصنف طائفي في معدل عرض العنقود ووزن وحجم الحبات ووزن العنقود.
- لقد ادى التسميد بالسماد المركب NPK النانوي المخلبي بتركيز 12 كغم هكتار$^{-1}$ الى زيادة معنوية في معدل عدد العناقيد ووزن العنقود وعدد الحبات في العنقود ووزن وحجم 100 حبة والحاصل الكلي للكرمة في حين تفوقت معاملة اضافة 6 كغم هكتار$^{-1}$ من السماد NPK النانوي المخلبي معنويا في معدل وزن هيكل العنقود ونسبة العقد في الحبات .
- ادى التسميد الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في معدل عدد العناقيد وعرض العنقود وعدد الحبات في العنقود وزن وحجم 100 حبة والحاصل الكلي للكرمة ، بينما ادى الرش بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في وزن هيكل العنقود ونسبة عقد الحبات.
- اما بالنسبة للتداخلات الثلاثية بين العوامل المدروسة فقد ادت معاملة التسميد ب12 كغم هكتار$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي والرش الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ للصنف طائفي الى زيادة معنوية في معدل الحاصل الكلي للكرمة وعدد الحبات في العنقود ، وتفوقت معاملة اضافة 6 كغم هكتار$^{-1}$ والرش بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ للصنف طائفي معنويا في معدل عدد العناقيد بينما ادى التسميد بـ6 كغم هكتار$^{-1}$

NPK نانوي مخلبي والرش بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ لصـــنف كمالي زيادة معنوية في معدل وزن وحجم 100 حبة .

دراسة الصفات النوعية (الكيميائية) للحبات:

1. لقد تفوق الصـنف طائفي معنويا على الصـنف كمالي في نسـبة المواد الصـلبة الذائبة الكلية TSS ونسـبة المواد الصـلبة الذائبة الكلية الى الحموضـة الكلية TSS/TA والسكريات الكلية ومحتوى الحبات من ســـكر الكلوكوز والفركتوز وحامض المليك وصـــبغة β- carotene والفينولات الكلية ومحتوى الحبات من فيتامين C و pH عصـــير الحبات بينما تفوق الصـــنف كمالي معنويا على الصنف طائفي في محتوى الحبات من الحموضة التسحيحية الكلية (TA) ومحتوى الحبات من حامض التارتاريك ونسبة العصير وصبغة الانثوساينين في الحبات .
2. ادى التسميد بـــــNPK النانوي المخلبي بتركيز 12 كغم هكتار$^{-1}$ الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصـلبة الذائبة الكلية الى الحموضـة الكلية TSS/TA والسكريات الكلية و pH عصـير الثمار ومحتوى الثمار من صبغة الانثوساينين بينما تفوقت معاملة التسميد بـــ6 كغم هكتار$^{-1}$ من NPK النـانوي المخلبي معنويـا في محتوى الحبات من الســـكريـات الكليـة وفيتـامين C والفينولات الكلية علاوة على تفوق معاملة الســـماد NPK العادي بتركيز 80 كغم هكتار$^{-1}$ في محتوى الحبات من سكر الكلوكوز وحامض الماليك في حين ادى اضـافة 120 كغم هكتار$^{-1}$ NPK تقليدي الى زيادة معنوية في نسـبة الفركتوز في الحبات بينما تفوقت معاملة الكونترول معنويا في محتوى الحبات من الحموضة الكلية وحامض التارتاريك .
3. اظهر التســميد الورقي بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ تفوقا معنويا في معدل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS ونسبة المواد الصلبة الذائبة الى نسبة الحموضة الكلية TSS/TA ونســـبة الســـكريات الكلية وســـكري الكلكوز والفركتوز وصـــبغتي البيتا كاروتين والانثوساينين والفينولات الكلية و pH عصير الحبات ، بينما تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ من الزنك النانوي المخلبي معنويا في نسـبة العصـير في الحبات ومحتوى الحبات من حامض التارتاريك وفيتامين C ، في حين اعطت معاملة الكنترول (0 زنك نانوي مخلبي ملغم لتر$^{-1}$)الى زيادة معنوية بالحموضة الكلية ومحتوى الحبات من حامض الماليك .

4. اظهرت النتائج للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة الى تفوق معاملة تسميد كرمات الصنف طائفي بالسماد المركب NPK النانوي المخلبي بمستوى 12 كغم هكتار$^{-1}$ والمرشوشة بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الى الحموضة الكلية TSS/TA ومحتوى الحبات من سكر الفركتوز وصبغة β - carotene وفيتامين C ، في حين اعطى الصنف نفسه باضافة 6 كغم هكتار$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي والمرشوش ب200 ملغم لتر$^{-1}$ بالزنك النانوي المخلبي الى زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية وpH عصير الحبات . بينما تفوقت معاملة المقارنة للصنف كمالي في نسبة الحموضة الكلية في الحبات في حين تميزت معاملة اضافة 12 كغم هكتار$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي والرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ لصنف العنب كمالي معنويا في صفتي نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS وصبغة الانثوسايانين في الحبات.

دراسة تركيز العناصر المعدنية في اعناق الأوراق:

1. تفوق الصنف كمالي معنويا على الصنف طائفي في تركيز الفسفور والبوتاسيوم في اعناق الاوراق .
2. اما عن التسميد الارضي بالسماد النانوي المخلبي فقد تفوقت معاملة اضافة 12 كغم هكتار$^{-1}$ NPK نانوي مخلبي معنويا في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اعناق الاوراق ، في حين تفوقت معاملة 120 كغم هكتار$^{-1}$ سماد NPK تقليدي معنويا في تركيز الزنك اعناق الاوراق.
3. اما عن الرش بالزنك النانوي المخلبي فقد تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في تركيز الفسفور والبوتاسيوم والزنك في اعناق الاوراق ، في حين تفوقت معاملة الرش بالزنك النانوي المخلبي بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في تركيز النتروجين في اعناق الاوراق .
4. وبينت نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة في تركيز العناصر الغذائية في اعناق الاوراق الى التفوق المعنوي لمعاملة الصنف كمالي والمسمدة بـ 12 كغم هكتار$^{-1}$ والمرشوشة بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ زنك نانوي مخلبي معنويا في تركيز الفسفور والزنك في اعناق الاوراق ، في حين تفوق الصنف طائفي والمسمد بالسماد المركب التقليدي بتركيز 80 كغم هكتار$^{-1}$ والمرشوش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ زنك نانوي مخلبي معنويا في تركيز النتروجين في اعناق

الاوراق ، بينما حققت معاملة السـماد المركبNPK العادي بمقدار 80 كغم هكتار$^{-1}$ والتي رشـت بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بالزنك النانوي المخلبي للصـنف كمالي تفوقا معنويا في تركيز البوتاسيوم في اعناق الاوراق.

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تأثير التسميد بالـNPK العادي والنانوي والزنك المخلبي النانوي في النمو والحاصل لصنفي العنب كمالي وطائفي

يسرى محمد صالح الجبوري

أطروحة دكتوراه

البستنة وهندسة الحدائق

بإشراف

د. نبيل محمد امين الأمام
أستاذ

د. شوكت مصطفى الأتروشي
أستاذ

1444هـ

2023م