University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Effect of Cal-Boron and Potassium Humate Application, Harvesting Date and Coating with Chitosan and Polyethylene on "Royal" Apricot Fruit Quality and Storability

Mohammed Abdul-Aziz Lateef

Ph. D. Thesis

Horticulture Science and Landscape Design

Supervised by

Dr. Nameer N. F. Hadeed
Professor

Dr. Bahram Kh. Mohammed
Professor

2022 A.D. 1444 A.H.

Summary

The study was carried out in private orchards, north of Kirkuk (Daraman region), during the growing season (2021) to study the effect of Cal-Boron and Potassium Humate Application, Harvesting Date and Coating with Chitosan and Polyethylene on "Royal" Apricot Fruit Quality and Storability. Nine years old apricot trees cv. "Royal" were sprayed until run fall with Cal-Boron (0, 1and 2 ml L^{-1}) three times; the first was after leaves burst (18 March), the secondwere three weeks after the first spray, and the third was a three weeks before fruit picking. Also, three concentrations of potassium humate (0, 3 and 6 ml L^{-1}) were added to the soil; the first was before leaves burst (1 March), the second a monthafter the first soil adding, and the third a month after the second soil adding. Two maturity stages were used as picking dates; the first stage is at the maturation stage whenthe fruit color was yellow, and the second one is at the ripening stage when the fruit color was yellow-orange. The study consists three experiments; the **first experiment** studied the effect of Cal-Boron, potassium humate and fruit maturity on some vegetative and fruit quality traits. The **second experiment** studied the effect of the mentioned factors on the storability parameters of apricot fruits after storing in the cold room 30 days at 2˚C and 85-90% R.H. In the **third experiment,** the fruits from control trees of first experiment were picked at two maturity stage(matured fruits and ripened fruits) as mentioned in the first experiment. The fruitswere divided into five groups: each group with three replicates. The studied factors were two Maturity stages (Maturity stage and Ripening stage) and five Coating treatments(Control fruits, perforated polyethylene packaging, imperforated polyethylene packaging, Chitosan 1% and Chitosan 2%). this first experiment was designed according to a Randomized Complete Block Design. (RCBD). Factorial experiment with three factors (potassium humate – Cal-boron - harvest date). With three replications and

two trees for the experimental, this second experiment was designed according to a Completely Randomized Design – CRD.

The Most Important Results Of The Three Experiments Were As Follows:

First Experiment:

-Spraying treatment with a concentration of 1 ml L^{-1} Cal-boron led to a significant superiority in chlorophyll and nitrogen, phosphorous, calcium, concentration of leaves , Total sugar, TSS, vitamin C content of fruits compare to the control treatment, while spraying treatment with the concentration 2 ml L^{-1} led to a significant superiority in nitrogen, phosphorous, calcium and boron concentration of leaf, fruit weight, fruit size, total sugars, total soluble solids, carotene pigment, total soluble solids/acidity ratio and fruit firmness.

-The treatment with 3 g L^{-1} potassium humate gave a significant improvement in the leaf potassium content, total soluble solids/acidity, and the treatment with a concentration of 6 g L^{-1} potassium humate resulted in a significant superiority in the leaf area, chlorophyll, nitrogen and phosphorous concentration of leaves, fruit weight, fruit size, total sugars, vitamin C content of fruits, Total soluble solid/acidity.

-The matured fruits significantly differed from the ripened fruits in total soluble solids, total sugars, highest acidity, carotene content of fruits, vitamin C content of fruits, total soluble solids/acidity.

-The interaction of 2 ml L^{-1} Cal-boron, 6 g L^{-1} potassium humate of matured fruits resulted in a significant increase in the fruit volume, total sugar, total soluble solid, titratable acidity, pigment carotene, vitamin C, the total soluble solids/acidity.

Second Experiment:

-Spraying treatment with a concentration of 1 ml L^{-1} of Cal-boron led to a significant increase in the total soluble solids percentage and total soluble solids / acidity, whereas, spraying treatment with a concentration of 2 ml L^{-1} of Cal-boron

resulted in a significant increase in the titratable acidity, carotene pigment, vitamin C, reducing the percentage of fruit weight loss, fruit decay and preserve firmness.

-The Treatment with a concentration of 6 g L^{-1} of potassium humate reduced acidity, and appeared a significant superiority carotene, vitamin C, reduced weight loss and total soluble solids/acidity.

-The ripened fruits showed a significant superiority in the total soluble solids, total sugars, vitamin C, decay, highest weight loss, while matured fruits led to a significant superiority in the titratable acidity, carotene pigment and total soluble solids /acidity.

-The triple interaction of 2 ml L^{-1} Cal-boron, 6 g L^{-1} potassium humate of the matured fruits led to a significant increase in the total soluble solids, carotene pigment and total soluble solids/acidity. Also the interaction between 2 ml L^{-1} Cal-boron 6 g L^{-1} potassium humate of the ripened fruits were superior in the weight loss, firmness and spoilage. While the interaction between 1 ml L^{-1} Cal-boron and 6 g L^{-1} potassium humate of the matured fruits led to a significant increase in titratable acidity.

Third Experiment:

-The matured fruits led to a significant superiority in total sugars vitamin C in fruit, fruit firmness reduced fruit weight loss, and decayed fruits.

-Coating with chitosan 1% led to superior titratable acidity, and decayed fruits percentage while coating with 2% chitosan led to a significant superiority in fruit total soluble solids, sugars percentage, total soluble solids /acidity, fruit firmness, vitamin C, carotene pigment, and reduced fruit weight loss.

-The interaction between 2% chitosan and the matured fruits increased fruits total sugar, total soluble solids/acidity, vitamin C and carotene content and reduced fruits weight loss, and the interaction between 1% chitosan of the ripened fruits reduced decayed fruits, while the interaction between chitosan 2% and ripened fruits increased total soluble solids, titratable acidity and fruit firmness.

الخلاصة

نفذت التجربة في بستان خاص شمال محافظة كركوك – كركوك (منطقة داره مان) خلال موسم الزراعة (2021) لدراسة تأثير الكالبورون وهيومات البوتاسيوم لأشجار المشمش والتغليف بالشيتوزان Chitosan والبولي اثيلين في الصفات النوعية والخزنية لثمار المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف "Royal" بعمر 9 سنوات. تم رش حتى البلل التام بالكالبورون Cal-Boron (0 و 1 و 2 مل لتر$^{-1}$) كما تمت إضافة ثلاثة تراكيز من هيومات البوتاسيوم (0 و 3 و 6 غم لتر$^{-1}$) إلى التربة. اتبعت مرحلتين للجني الأولى في مرحلة أكتمال النمو عندما يكون لون الثمرة أصفر، والثانية في مرحلة النضج عندما يكون لون الثمرة أصفر برتقالي. في التجربة الثانية تم جني ثمار التجربة الأولى حسب معاملاتها ومكرراتها وخزنت في المخزن المبرد عند درجة حرارة 2° م و رطوبة نسبية 85-90٪. وفي التجربة الثالثة جنيت ثمار من أشجار المقارنة في مرحلتين (أكتمال النمو ومرحلة النضج التام) وقسمت الثمار إلى خمس مجموعات لمعاملات التغليف، وكل مجموعة بثلاثة مكررات كانت المعاملات كالتالي: معاملة المقارنة والتعبئة في أكياس بولي إيثيلين مثقبة والتعبئة في أكياس بولي إيثيلين غير مثقبة والغمر في الشيتوزان 1٪ او الشيتوزان 2٪.

صممت هذه التجربة الاولى وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design). (RCBD). تجربة عاملية بثلاث عوامل (هيومات البوتاسيوم – كالبورون – موعد الجني). وبثلاثة مكررات وبواقع شجرتين للوحدة التجريبية. تم تصميم التجربة الثانية وفقًا لتصميم عشوائي تمامًا – CRD.

ويمكن تلخيص أهم النتائج بما يأتي:

التجربة الاولى:

– أدت المعاملة بالتركيز 3 غم لتر$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم الى تفوق معنوي في محتوى الاوراق من البوتاسيوم والمواد الصلبة االذائبة الكلية / الحموضة. بينما أدت المعاملة بالتركيز 6 غم لتر$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم الى تفوق معنوي في المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والنيتروجين والفسفور ووزن وحجم الثمار والسكريات الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين سي ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية/ الحموضة.

– أدت معاملة الرش بالتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ كالبورون الى تفوق معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والبوتاسيوم ومحتوى الثمار من فيتامين سي. بينما أظهرت معاملة الرش بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ كالبورون الى تفوق معنوي في محتوى الاوراق من النيتروجين والفسفور والكالسيوم والبورون ووزن وحجم الثمار والسكريات الكلية ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وصبغة الكاروتين ونسبة المواد الصلبة االذائبة الكلية / الحموضة وصلابة الثمار.

– تفوق موعد الجني في مرحلة النضج التام على مرحلة إكتمال انمو في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة السكريات الكلية واقل نسبة حموضة ومحتوى الثمار من الكاروتين وفيتامين سي ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية / الحموضة.

– اظهر التداخل الثلاثي بين المعاملة بهيومات البوتاسيوم بالتركيز 3 غم لتر$^{-1}$ والكالبورون بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ للثمار الناضجة زيادة معنوية في وزن الثمار. وادى التداخل الثلاثي بين المعاملة بالكالبورون بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ وهيومات البتاسيوم بالتركيز 6 غم لتر$^{-1}$ للثمار الناضجة الى زيادة معنوية في حجم الثمار ونسبة السكريات الكلية ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الحموضة ومحتوى الثمار من صبغة الكاروتين وفيتامين سي ونسبة المواد الصلبة االذائبة الكلية / الحموضة.

التجربة الثانية:

– اظهرت معاملة الرش بالتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ كالبورون اعطى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية / الحموضة. بينما ادت معاملة الرش بالتركيز 2 مل.لتر كالبورون الى زيادة معنوية في خفض نسبة الحموضة وصبغة الكاروتين وفيتامين سي وتقليل نسبة فقدان وصلابة الثمار ونسبة التلف .

– أدت المعاملة بالتركيز 6 غم لتر$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم (خفض نسبة الحموضة) وتفوق معنوي في الصفات (كاروتين، فيتامين سي، تقليل نسبة الفقد الوزن، المواد الصلبة االذائبة الكلية / الحموضة)

– تفوقت الثمار المكتملة النمو في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة السكريات الكلية وفيتامين سي وأقل نسبة فقدان للوزن واعلى صلابة للثمار. بينما تفوقت الثمار الناضجة معنويا في خفض نسبة الحموضة، وصبغة الكاروتين ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية /حموضة.

– ادت التداخل الثلاثي بين هيومات البوتاسيوم و الكالبورون و موعد الجني الى زيادة معنوية عند التركيز 6 غم.لتر$^{-1}$ و 2 مل لتر$^{-1}$ ومرحلة النضج التام في الصفات (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، محتوى الثمار من صبغة الكاروتين، نسبة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية /الحموضة).

التجربة الثالثة:

– تفوقت الثمار المكتملة النمو معنويا في نسبة السكريات الكلية وفي أقل نسبة لفقدان الوزن وفيتامين سي وأقل نسبة لتلف الثمار. بينما تفوقت الثمار الناضجة معنويا في صلابة الثمار.

– اعطى التغليف بالكيتوسان 1% اقل نسبة تلف و وأدى التغليف بالكيتوسان 2% الى تفوق معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة السكريات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية /حموضة وأقل نسبة فقدان للوزن واعلى صلابة وفيتامين سي وصبغة الكاروتين،).

– ادى تغليف الثمار المكتملة النمو بالكيتوسان 2% الى تفوق معنوي في نسبة السكريات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية / الحموضة وفيتامين سي ومحتوى المثار من صبغة الكاروتين والى أقل نسبة فقدان للوزن. ونتج من تغليف الثمار المكتملة النمو بالكيتوسان 1% اقل نسبة تلف. بينما تفوقت الثمار الناضجة المغلفة بالكيتوسان 2% معنويا في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وأقل نسبة حموضة وصلابة الثمار.

جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير الكالبورون وهيومات البوتاسيوم و موعد الجني والتغليف بالشيتوزان والبولي اثيلين في الصفات النوعية والخزنية لثمار المشمش صنف "Royal"

محمد عبد العزيز لطيف
أطروحة دكتوراه

إشراف

د. نمير نجيب فاضل حديد
أستاذ

د.بهرام خورشيد محمد
أستاذ

1444 هـ
2022 م