جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير طريقة التعبئة والغمر بالماء الحار ومدة التخزين في الصفات الخزنية لثمار الرمان صنف آرمشت (*Punica granatum* L.)

نور دريد سعدي السعدون

أطروحة دكتوراه
البستنة وهندسة الحدائق

بإشراف
الدكتور نمير نجيب فاضل حديد
أستاذ

1442هـ 2021 م

الخلاصة

أُجريت الدراسة في الغرفة المبردة التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق والمختبر المركزي التابعان لكلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل على ثمار الرمان صنف (آرمشت). جُنيت الثمار الناضجة بتاريخ 2019/9/23 من بستان أهلي للرمان في منطقة (أرمش) التابعة لقضاء زاخو محافظة دهوك إذ قُسِّمت الثمار لأربع مجاميع وغمرت كل مجموعة بدرجة حرارية معينة (20 و 40 و 50 و 60°م) لمدة خمس دقائق، وقُسِّمت كل مجموعة من المجاميع الأربعة على قسمين إحداهما تمت تعبئتها بأكياس من البولي اثيلين عالية الكثافة (27 مايكرون)، وأُخرى وضعت في صناديق بلاستيكية مشبكة بدون تعبئتها بأكياس البولي أثيلين وخزنت ثمار جميع المعاملات لثلاث مدد تخزين (6 و 12 و 18 أسبوعاً) عند درجة حرارة 5+1°م ورطوبة نسبية 85 –90 ٪ لأجل معرفة تأثير المعاملات في الصفات الخزنية لثمار الرمان. نفذت الدراسة بتصميم .C.R.D في تجربة عاملية وبثلاثة مكررات بواقع ست ثمار متجانسة الحجم للوحدة التجريبية الواحدة وحللت البيانات إحصائيا باستعمال برنامج SAS وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05. وكانت أهم النتائج على النحو الآتي:

- أدت معاملة التعبئة بأكياس البولي أثيلين للثمار إلى زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية ونسبة سكر الفركتوز ودرجة حموضة الثمار وصبغة الأنثوسيانين في الحبات وحامض الأسكوربيك والفينولات الكلية ووزن القشرة، وزن العصير في الثمار وزيادة غير معنوية في نسبة السكريات/ درجة الحموضة ووزن الحبات وانخفاض معنوي في نسبة فقدان الوزن والمواد الصلبة الذائبة ومعدل سرعة التنفس والنسبة بين وزن الحبات إلى وزن القشرة. كذلك أدت تعبئة الثمار في الأكياس إلى التقليل معنوياً من نسبة الثمار المصابة بأضرار البرودة وأضرار الحرارة، لكنها زادت وبصورة معنوية من نسبة الثمار المصابة بالعفن الرمادي.
- أظهرت معاملات الغمر بالماء الحار للثمار وخاصة عند الدرجتين 40 و50°م تفوقاً معنوياً في عدد من الصفات مثل السكريات الكلية و سكر الفركتوز والنسبة بين السكريات الكلية/ الحموضة وصبغة الانثوسيانين في الحبات والفينولات الكلية ونسبة العصير. في حين لم تظهر فروق معنوية بين معاملات الغمر عند درجات الحرارة الأربع في نسبة فقدان الوزن و المواد الصلبة الذائبة و درجة الحموضة و وزن القشرة و وزن الحبات. وقد أظهرت ثمار معاملة الغمر عند 60°م انخفاضاً معنوياً في السكريات الكلية و سكر الفركتوز و صبغة الأنثوسيانين في الحبات وحامض الأسكوربيك والفنيولات الكلية. كذلك أدى غمر الثمار بالماء الحار عند درجة 40 و 50°م إلى التقليل من نسبة الثمار المصابة بأضرار البرودة، وكانت أعلى نسبة للإصابة بالعفن الرمادي لثمار المقارنة، في حين كانت الإصابة الأقل للثمار التي غمرت بالماء عند درجة 60°م. أما

نسبة الثمار المصابة بأضرار الحرارة فكانت الأعلى للثمار التي غمرت عند درجة 60°م تلتها الثمار التي غمرت عند درجة 50°م.

- تفوقت مدة التخزين المبرد 6 أسابيع معنوياً في نسبة المواد الصابة الذائبة والسكريات الكلية ونسبة الفركتوز وصبغة الانثوسيانين في الحبات وحامض الأسكوربيك والفينولات الكلية ووزن القشرة ووزن الحبات ووزن العصير وانخفاض معنوي في نسبة فقدان الوزن ومعدل سرعة التنفس تليها معاملتا مدة التخزين 12 و18 أسبوعاً تباعاً. ولم تظهر فروق معنوية بين مدتي النخزين 6 و12 أسبوعاً في المحتوى من الفينولات الكلية ودرجة حموضة الثمار ووزن الحبات و النسبة بين وزن الحبات إلى القشرة. كذلك لم تظهر فروق معنوية بين مدتي التخزين 12 و18 أسبوعاً في كل من وزن القشرة والنسبة بين وزن الحبات إلى القشرة ووزن العصير. وكلما طالت مدة التخزين زادت نسبة الثمار المصابة بأضرار البرودة والعفن الرمادي وأضرار الحرارة.
- بالنسبة للتداخل بين العوامل الثلاثة، فإن معاملة التداخل بين الثمار المكيسة والغمر بالماء الحار عند 40 أو 50°م وأقصر مدة تخزين 6 أسابيع كانت الأفضل في الحصول على أقل نسبة فقدان بالوزن وحامض الأسكوربيك وصبغة الآنثوسيانين وأعلى نسبة للسكريات الكلية كانت عند معاملة التداخل بين الثمار المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 50°م لمدة التخزين 6 أسابيع وأعطت معاملة التداخل بين الثمار المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 40°م ومدة التخزين 6 أسابيع اعلى محتوى من الفينولات الكلية في الحبات، وظهر انخفاض معنوي في النسبة المئوية للثمار المصابة باضرار البرودة في ثمار معاملة التداخل بين الثمار المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 40°م لمدتي التخزين 6 و12 اسبوعاً كذلك الثمار المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 50°م لمدة التخزين 6 أسابيع، ولم تحدث الإصابة بالعفن الرمادي في معاملة التداخل بين الثمار المكيسة وغير المكيسة والمخزنة لمدة 6 أسابيع وعند جميع درجات الغمر بالماء الحار علماً بان معاملة التداخل بين الثمار غير المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 50 و60°م لم تحدث فيها الإصابة مطلقا خلال مدد التخزين الثلاث 6، 12 و18 أسبوعا، أما معاملات التداخل للثمار المكيسة وغير المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 20 و40°م ولمدد التخزين الثلاث كانت الأفضل في عدم ظهور اضرار الحرارة على الثمار، في حين يلاحظ من معاملات التداخل انه كلما زادت درجة حرارة الغمر بالماء الحار وطالت مدة التخزين قلت الصفات النوعية والخزنية لثمار الرمان.
- عند قياس فعالية أنزيمي البيروكسديز والكاتاليز في نهاية مدة التخزين، فبالنسبة لأنزيم البيروكسديز لم تظهر اختلافات معنوية في فعالية الأنزيم بين الثمار المكيسة والثمار غير المكيسة، في حين كانت فعالية أنزيم الكاتاليز أعلى بصورة معنوية في الثمار المكيسة عن الثمار

غير المكيسة. وكانت فعالية أنزيم البروكسديز الأعلى معنوياً للثمار التي غمرت بالماء عند درجة 60°م والأقل للثمار التي غمرت بالماء عند درجة 40°م. في حين كانت فعالية أنزيم الكاتاليز الأعلى معنوياً للثمار التي غمرت بالماء عند درجة 50°م والأقل للثمار التي غمرت بالماء عند درجة 20°م. أعطت الثمار غير المكيسة والمغمورة بالماء عند درجة 60°م أعلى فعالية لأنزيم البروكسديز، في حين كانت الأقل للثمار المكيسة والمغمورة عند درجة 40°م. وأعطت الثمار المكيسة والمغمورة بالماء عند درجة 50°م أعلى فعالية لأنزيم الكاتاليز، في حين كانت الأقل للثمار المكيسة والمغمورة عند درجة 40°م، وكذلك الثمار غير المكيسة والمغمورة بالماء الحار عند 20°م.

Summary

The study was conducted in the cold room of Hort. Dept. and Landscape Design / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul on pomegranate fruits cv. “Armishty”. The ripe fruits were picked on 25/9/2019 from a private orchard in (Armish) country, Zakho, Duhok governorate. The fruits were divided to four groups, each group were dipped in hot water (20, 40, 50 and 60˚C) for 5 min. Each of the four groups was divided to two secondary groups, in the first the fruits were packed in high density (60 micron) polyethylene bags, and the second didn’t packed. All treatment fruits were stored for three storage periods (6, 12 and 18 weeks) at 5+1˚C, and 80-90% R.H. to study the effect of the treatments on the storability of the pomegranate fruits. Complete Randomized Design was used in factorial experiment with 3 replicates and 6 fruits for each experimental unit. The results were compared by using Duncan test at 5% probability. The most important results were as follows:

- Polyethylene packaging resulted in a significant increase in total sugars, fructose sugar, fruit pH, arils anthocyanin pigment ascorbic acid, total phenols, peel weight, and fruit juice. And non-significant increases in sugars/pH degree ratio and arils weight, and a significant reduction in weight loss, total soluble acids, respiration rate, and arils weight/peel weight ratio. Also, packaging reduced significantly chilling and heat injury, but increased significantly gray mold incidence.
- Dipping pomegranate fruits in hot water at 40 or 50˚C increased significantly total sugars, fructose sugar, sugars/pH degree ratio, anthocyanin pigment, total phenols, and fruit juice, while, no significant differences appeared between water temperatures in weight loss, total soluble solids, pH degree, peel weight and arils weight. Hot water at 60˚C reduced significantly total sugars, fructose sugar, anthocyanin pigment, ascorbic acid, and total phenols. Also dipping fruits in 40 or 50 or 60˚C

reduced significantly chilling injury incidence, while control fruits were the highest. Dipping fruits at 60˚C caused a high incidence of heat injury followed by 50˚C.

- 6 weeks storage period was superior significantly in total soluble solids, total sugars, fructose sugar, weight loss, sugars/pH degree, anthocyanin pigment, ascorbic acid, total phenols, peel weight, arils weight, and fruit juice. And was the least significant in weight loss and respiration rate, followed by 12 and 18 weeks periods. No significant differences were noticed between 6 and 12 weeks periods in total phenols, pH degree, arils weight, and arils weight/peel weight ratio. Also, no significant differences appeared between 12 and 18 weeks periods in peel weight, arils weight/peel weight ratio, and fruit juice weight. Prolonging storage periods resulted in an increase in chilling and heat injury and gray rot incidence.
- About the interaction between the three factors, the packaged fruits that were dipped in 40 or 50˚C hot water, and stored for 6 weeks were the superior in weight loss, ascorbic acid, and anthocyanin pigment, while the highest total sugars were from the packaged fruits that were dipped in 50˚C hot water and stored for 6 weeks. The packaged fruits that were dipped in 40˚C hot water and stored for 6 weeks were the highest in total phenols. A significant reduction appeared in chilling injury incidence in packaged fruits that were dipped in 40˚C hot water and stored for both 2 storage periods (6 and 12 weeks). No incidence was noticed of grey mold in the packaged and unpackaged fruits in all heating water dipping treatments fruits that were stored for 6 weeks, also. unpackaged fruits that were dipped in 50 or 60˚C hot water had no incidences during the 3 storage periods (6, 12 and 18 weeks), while the packaged and unpackaged fruits that were dipped in 20 or 40˚C hot water and stored for the 3 storage periods were the best in free of fruit heat injury, while as the heat dipping

temperature increased and storage period was longer, the quality and storability of fruits were decreased .

- Peroxidase and catalase activity at the last period of storage showed that there was no significant difference in peroxidase activity between packed and unpacked fruits, while catalase activity was higher in packed fruits. Peroxidase enzymes activity was the higher in fruits dipped in water at 60˚C, and the least was in the fruits dipped in 40˚C, while catalase enzymes activity was the higher in fruits dipped in water at 50˚C, and the least was in the fruits dipped in 20˚C. Interaction between the unpacked fruits which dipped in 60˚C hot water gave the highest activity for peroxidase enzymes, while the lowest was from packed fruits which dipped in 40˚C water, and the packed fruits which were dipped in 50˚C hot water gave the highest activity for catalase enzymes, while the lowest was from packed fruits which dipped in 40˚C water and unpacked fruits which dipped in 20˚C water

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

EFFECT OF PACKAGING METHOD, HOT WATER DIPPING, AND STORAGE PERIODS ON STORABILITY OF POMEGRANATE FRUITS (*Punica granatum* L.) CV. ARMESHT

Nour Duraid Saadi al-Saadoun

PhD. Thesis

Horticulture Science & Landscape Design

Supervised by

Dr. Nameer Najeeb Fadhil Hadeed

Professor

2021 A.D. **1442A.H.**