تأثير التخزين المبرد والتكييس على حفظ ثمار الطماطم صنف Davista

د. فاطمة رمضان العجيلي *
م. ثـريـا الصديـق وهيبــة

المستخلص:

اجري هذا البحث في الثلاجات المبردة في قسم البستنة بكلية الزراعة جامعة طرابلس لتقييم ثمار الطماطم (*Solanum esculentum* L.). صنف Davista من حيث احتياجاته الحرارية وتأثيرها على طول فترة التخزين، وذلك خلال موسم الربيع 2014– 2015 م. واختيرت الثمار من ثلاثة مراحل نضج: خضراء ناضجة ومتحولة وتامة النضج حمراء اللون، وخزنت الثمار على ثلاث درجات حرارة 0 و5 و10°م وفي اكياس البولى ايثلين المثقبة 32 ثقبا و64 ثقبا وبدون ثقوب.

وقد بينت النتائج ان تخزين ثمار الطماطم في المراحل النضج الثلاثة عند درجة حرارة 0 °م ادى الى اصابتها بضرر البرودة وفقدت قيمتها التسويقية، حيث كانت الثمار الخضراء اكثر حساسية لدرجة الصفر المئوي من الثمار المتحولة وتامة النضج (الحمراء). بينما التخزين في درجة حرارة 5°م ادي الى تلف ثمار طورين من الطماطم (الخضراء والمتحولة) بينما الثمار الحمراء لم تصب بضرر البرودة ولم تفقد قيمتها التسويقية. ولم تفقد ثمار الطماطم في جميع مراحل النضج قيمتها التسويقية عندما خزنت في درجة حرارة 10°م.

اما تلون الثمار فقد فشل او قل كلما انخفضت درجة حرارة التخزين، حيث اكتسبت الثمار المخزنة في درجة حرارة 10°م اللون المميز للصنف خلال اسبوعين

* قسم البستنة– كلية الزراعة – جامعة طرابلس.

من التخزين. وبينت النتائج ان وضع الثمار في اكياس البولى ايثلين لم يكن له تاثير، حيث تلونت الثمار جميعها في نفس الفترة. أما نسبة الرطوبة في الثمار المخزنة مكشوفة فقد انخفضت مقارنة بالثمار المخزنة في اكياس البولى ايثلين.

وبذلك يمكن القول ان جميع ثمار المعاملات وصلت الى النضج الطبيعي خلال 13 يوما من التخزين حيث ازدادت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وقلت الحموضة وهذا مؤشر جيد لنضج ثمار الطماطم، بينما انخفض فيتامين ج وذلك لسهولة تكسيرة واستعماله في تنفس الثمار اثناء التخزين.

مراجعة الابحاث السابقة:

تعد ثمار الطماطم L. (*Solanum esculentum*) من اكثر محاصيل الخضر انتشارا في العالم لأهميتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية وامكانية تصنيعها وتخزينها (6). وهي تتبع العائلة الباذنجانية (Solanaceae)، ولها قيمة غذائية عالية؛ اذ يحتوي كل 100 جرام من الطماطم عل 94% ماء و20 سعرا حراريا و1 جم بروتين و4 جم كربوهيدرات و11 ملجم كالسيوم و 27 ملجم فسفور و0.06 ملجم فيتامين ب1 و0.04 ملجم فيتامين ب2 و0.5 ملجم فيتامين ب6 و23 ملجم فيتامين ج (4).

وثمار الطماطم سريعة التلف، اذ تصل نسبة التلف فيها بعد القطف الى 30% او اكثر في الدول المتقدمة وترتفع الى 50% في الدول النامية (12) . ولكونها من الثمار الكلايمكترية فان سرعة التنفس تبدأ بالارتفاع عند النضج وظهور اللون الأحمر في الثمار (5). وجني الثمار في مرحلة النضج يسبب زيادة في نسبة التلف اذا ما اريد شحنها وتسوّيقها لمسافات بعُيدة بسبب تعرضها للرضوض والجروح بسهولة، مما يساعد في انتشار المسببات المرضّية (14). كما ان ثمار الطماطم تصل مرحلة البلوغ وهي على النبات بحيث تتحول من اللون الأخضر الداكن الى اللون الأخضر اللماع وفي هذه المرحلة يمكن جمع الثمار وتلافي حدوث الأضرار الميكانكية وبالتالى تقليل نسبة التلف(2). ويعد توفر المحصول في الاسواق طول السنة امرا رئيسيا يحرص المزارعون عليه عن طريق تنظيم التسويق وزيادة القدرة

التخزينية للثمار عبر التخزين المبرد والعناية بعمليات التعبئة والتداول (2). ولذلك أجريت العديد من الدراسات في مختلف أنحاء العالم لمحاولة تقليل التلف في الثمار بعد الجمع وتنظيم عرض ثمار هذا المحصول في الأسواق وزيادة مدة عرضه بحالته الطازجة وبجودته العالية للاستهلاك إذ يتطلب استخدام بعض المعاملات ووضعه في ظروف مبردة (11). ولذلك، فان الغرض من التخزين المبرد للثمار هو المحافظة على القيمة النوعية والغذائية للثمار اطول مدة ممكنة وايصالها الى المستهلك باقل نسبة من التلف وبحالة طازجة، حيث انه لايوجد بديل لعملية التخزين المبرد للحفاظ على الفواكهه والخضر بحالة جيدة (2) .

ولما كانت درجة الحرارة من اهم العوامل البيئية المؤثرة على جودة الثمار المخزنة، فإن التحكم في درجة الحرارة يعد احد الوسائل المتاحة لإطالة فترة احتفاظ الثمار بجودتها، ومن المعروف إن كل ارتفاع قدره 10 درجات مئوية عن درجة الحرارة المثلى يؤدي الى تضاعف معدل تدهور جودة الثمار بحدود 2- 3 مرات، لذلك لابد من تحديد انسب درجة حرارة لتخزين ثمار الطماطم لاطالة فترة تخزينها مع المحافظة على صفات الجودة للثمار. كما تؤثر الرطوبة النسبية للمخزن بشكل كبير على سرعة تدهور الثمار بعد الحصاد وعلى قدرتها التخزينية، حيث يعتمد فقد الرطوبة من الثمار (والذي يؤدي الى فقد في الوزن وذبول الثمار وبالتالى فقد قيمتها التسويقية) على فرق ضغط بخار الماء بين انسجة الثمرة والجو المحيط بها، والذي تحكمه درجة الحرارة والرطوبة النسبية في الجو المحيط بالثمار. ويعتمد معدل فقد اواكتساب الماء من الثمار– في درجة حرارة معينة ومعدل حركة هواء معين – على الرطوبة النسبية حول الثمار (1).

كما إن ثمار الطماطم حساسة لأضرار التبريد على درجات حرارة اقل من 10° م خاصة إذا طالت فترة تعرضها اكثر من أسبوعين، أو إذا خزنت على درجة 5°م لمدة اطول من 6 – 8 أيام، وكنتيجة لأضرار التبريد تفقد ثمار الطماطم قدرتها على النضج اوالتلون الكامل او نكهة كاملة مع ليونة الثمار قبل موعدها وتنقر السطح (pitting) وتلون البذور بلون بنى وزيادة فرصة الاصابة بالاعفان

خاصة العفن الاسود (Black mold) الذي يسببه فطر *Alternaria spp*.، ويلاحظ ان ضرر التبريد ضرر تراكمي وقد يبدا فى الحقل وقبل الحصاد (1).

ويمكن تقليل اومنع فقدان الرطوبة من الفواكهه والخضر بتعبئتها في اكياس من البلاستك (Polyethylene)، لان الاكياس تمنع اوتعرقل حركة الهواء داخل الاكياس وتمنع ملامسة الهواء البارد للثمار بصورة مباشرة. كذلك يجب الأخد في الاعتبار تهوية المحصول الموضوع بداخل الاكياس وذلك بتثقيب الأكياس للسماح بالتبادل الغازات لمنع تجمع ثاني اكسيد الكربون اونقص الاكسجين اوتجمع غاز الايثلين مما يسبب الاضرار الفسيولوجة ومن ثم تلف الثمار اوتدهور قيمتها الغذائية .(10)

استخدم Kumar واخرون (9) عددا من سلالات الطماطم لدراسة ثاتير التغليف بالاكياس الورقية على القدرة التخزينية، لم يتبين وجود اختلافات معنوية بين السلالات في صفات المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة ومحتوى حامض الاسكوربيك، كما لم توجد ارتباطات بينها وبين القدرة التخزينية للثمار. وقد وجد ان العبوات المصنعة من البولى ايثلين يمكن اعتبارها مواد مانعة لفقد الماء بصورة جيدة، وهذا استخدم الحمدان (1) نوعين من العبوات البلاستيكية: بولى ايثلين منخفض الكتافة (سمك 50 ميكرونا) وعالى الكتافة (22 ميكرونا) وذلك لتخزين ثمار الطماطم فوجد ان اعلى فقد كان في الثمار المكشوفة (غير معباة في اكياس) وبفارق معنوي مع الثمار الموضوعة في اكياس. كذلك وجد ان اعلى نسبة للاصابات الفطرية كان في الثمار الموضوعة في اكياس البولى ايثلين مقارنة بالثمار المكشوفة. كما وجد Kapsiya واخرون (7) ان معاملة ثمار الطماطم بكلوريد الكالسيوم ووضعها في اكياس البولى ايثلين ادي الى احتفاظ الثمار بصلابتها وقلل من الفقد في الوزن دون اصابتها بالامراض الفطرية بالاضافة الى احتفاظها بالقيمة الغذائية المتمثلة في المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) والحموضة الكلية وفيتامين ج، واستخلص من ذلك ان استعمال كلوريد الكالسيوم واكياس البولى ايثلين ادي الى اطالة فترة تخزين ثمار الطماطم.

المواد وطرائق البحث:

اجريت التجربتين بقسم البستنة بكلية الزراعة جامعة طرابلس في ربيع 2015 على ثمار الطماطم صنف Davista.

التجربة الاولى:

اجريت هذه التجربة لتقييم تأثير درجة حرارة التخزين للطماطم صنف Davista على طول فترة التخزين، حيث جمعت ثمار الطماطم من الصوبات الزجاجية بمنطقة عين زارة بطرابلس بتاريخ 5/4/ 2015م واختيرت الثمار من ثلاثة مراحل نضج: خضراء بالغة (mature green) ومتحولة (Breaker) وتامة النضج (mature pink)، وخزنت الثمار على درجات حرارة 0 و5 و10° م، واستعمل لكل طورنضج ثلاثة مكررات ولكل مكرر سبع ثمار وتم تتبع ضرر البرودة والتغير في اللون خلال فترة التخزين. وتم تتبع ظهور ضرر البرودة على الثمار والتغير في لون الثمار كل ثلاثة ايام.

وقيست نسبة الاصابة بضرر البرودة (التحفر على المساحة السطحية للثمار) من خلال حصر عدد النقر والبثرات الناتجة على الثمار ومقياس حدوث ضرر البرودة حسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة التحفر} = \frac{\text{متوسط التحفر في المكررات}}{\text{التحفر الكلى حسب التدريج}} \times 100$$

جدول (1). المقياس المستخدم في تحديد نسبة ضرر البرودة.

التدرج	مظهر التحفر
0	سليمة (بدون اضرار)
1	10 نقرات
2	اكثر من 10 نقرات + بثرة واحدة
3	اكثر من 10 نقرات + اقل من ثلاث بثرات
4	اكثر من 10 نقرات + اكثر من ثلاث بترات

وضع من قبل مجموعة من الباحثين في جامعة كلفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية (8)

اما نسبة التغير في اللون فقدرت بناء على التدريج الموضح في جدول 2 حسب المعادلة التالية: نسبة التغير في اللون= متوسط التغير فى اللون فى المكررات
نسبة التغير القصوى

جدول 2. المقياس المستخدم في تحديد مراحل نضج الثمار.

التدريج	نسبة التغير في اللون
1	*ثمار بالغة خضراء Mature green
2	ثمار بدات بالتحول الى اللون الاصفر Breaker
3	ثمار بدات بالتحول الى اللون الوردي turning
4	ثمار بدا لونها ورديا pink
5	ثمار بدا لونها احمر فاتحا light red

*مراحل التلون وضعت من قبل مجموعة من الباحثين في جامعة كلفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية (8).

التجربة الثانية:

اجريت هذه التجربة بهدف دراسة تأثير استعمال التكييس (اكياس بولى ايثلين) على طول فترة عرض الثمار، حيث جمعت الثمار خضراء بالغة وتم تقسيم الثمار الى ثلاث مجموعات كالاتى:

1. ثمار مقارنة بدون تكييس.
2. ثمار مخزنة في اكياس البولى ايثلين تحتوي 32 ثقبا.
3. ثمار مخزنة في اكياس البولى ايثلين تحتوي 64 ثقبا.

واستعمل لكل معاملة اربعة مكررات وبكل مكرر 10 ثمار وخزنت عند درجة حرارة الغرفة 20± 1 درجة مئوية.

الصفات المدروسة:

1. نسبة الاصابة بضرر البرودة.
2. النضج (التغير في اللون) حسب التدريج المذكور سابقا.
3. نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%): تم قياسها باستعمال جهاز الانعكاس الضوئي اليدوي (Hand Refractometer) وذلك باستخلاص العصير لخمسة ثمار وترشيحه خلال ورقة ترشيح واخذ متوسط القراءات.
4. الحموضة الكلية (TA): على اساس الحامض السائد هو حامض الستريك حسبت بتسحيح 5 مليليتر من عصير الثمار المرشح مع القاعدة NaOH عيارية 0.1 N، واستخدم دليل الفينول فيتالين ومن ثم حساب نسبة الأحماض الكلية حسب طريقة Melkamu (11).
5. كمية فيتامين ج: تم قياسه بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة 2، 6- Phenolendo Phenol Dichloro وعلى أساس وحدة ملغم من فيتامين ج لكل 100مل من العصير(13).
6. نسبة الرطوبة في الثمار: حسبت بأخذ 100 جرام من الثمار ووضعها في الفرن على درجة حرارة 68 درجة مئوية لمدة 72 ساعة (إلى حين ثبات الوزن) وتم حساب نسبة الرطوبة بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الرطوبه (\%)} = \frac{\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

نفذت الدراسة باستخدام في تصميم كامل العشوائية (CRD) في اربعة مكررات، وعزلت المتوسطات بناء على اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D وعند مستوى 5%.

النتائج والمناقشة:

التجربة الأولى:

أولاً: ضرر البرودة:

يتبين من النتائج في جدول (3) أن تخزين ثمار الطماطم لكل من الاطوار الثلاثة (الاخضر والمتحول والاحمر) لمدة اربعة ايام عند درجة الصفر المئوي قد تسبب في حدوث تحفرات على سطوح الثمار بشكل ادي الى تلفها وانخفاض قيمتها التسويقية.

وان الثمار الخضراء كانت اكثر حساسية من الثمار المتحولة والحمراء لدرجات الحرارة المنخفضة حيث كانت نسبة التحفر فيها 71 و57 و20%، على التوالى،بينما الثمار المتحولة كانت نسبة التحفر 57 و50 و0.13 % والثمار الحمراء كاملة النضج كانت اقل في نسبة التحفر 43 و0.20 و0.10%. وان تعريض الثمار الخضراء والمتحولة لدرجة حرارة 5°م ادى الى تلف الثمار لكل من الطورين وذلك بارتفاع نسبة التحفر، بينما الثمار الحمراء (كاملة النضج) كانت سليمة (لم تفقد قيمتها التسويقية) اي صالحة للتسويق عند نفس درجة الحرارة ونفس مدة التخزين، ويمكن أن يفسر ذلك على أساس ان شدة الاصابة بضرر البرودة، بصفة عامة، تقل كلما تقدم طور النضج في الثمار، وبذلك تزيد القابلية للإصابة بضرر البرودة في ثمار الطماطم الخضراء عنها في الثمار الناضجة (3). لم تصب الثمار المخزنة عند درجة حرارة 10 درجة مئوية لمدة اسبوع بضرر البرودة ولم تقلل من قيمتها التسويقية .

ويلاحظ انه كلما ارتفعت درجة حرارة التخزين قلت نسبة الاصابة بضرر البرودة حيث الثمار المخزنة في درجة حرارة 10 درجة مئوية كان لها نصيب اقل من التحفر مقارنة بالثمار المخزنة عند درجة حرارة 0 او5 درجة مئوية، اي أنه كلما انخفضت درجة الحرارة زادت حدة الاصابة بضرر البرودة، وفي نفس الوقت كلما زادت فترة التخزين زادت الاصابة بالتحفر في جميع اطوار نضج ثمار الطماطم، وفقدت الثمار قيمتها التسويقية. وهذا متفق مع ماورد في كثير الابحاث المنشورة في

هذا الخصوص، فكلما قلت درجة حرارة التخزين زادت حدة الاصابة بضرر البرودة، وهذا يمكن أن يعزي الى بعض التفاعلات الكيميائية التي تحدث عند هذه الدرجات من الحرارة، والتى تودي الى تراكم المواد السامة لأنسجة الثمرة وظهور ضرر البرودة. وبالمثل كلما طالت فترة التخزين كلما زادت اصابة الثمار بضرر البرودة اي ان الاصابة بضرر البرودة تراكمية (2).

جدول 3. متوسط التحفر على ثمار الطماطم الخضراء والمتحولة والحمراء المخزنة عند ثلاثة درجات حرارة مختلفة ولفترات زمنية مختلفة.

درجة حرارة التخزين (م°)	الثمار الخضراء				الثمار المتحولة				الثمار الحمراء			
	طول فترة التخزين (ايام)											
	4	7	10	13	4	7	10	13	4	7	10	13
0	3.0 *	4.0	5.0	5.0	2.2	3.3	3.6	4.0	2.1	2.7	3.0	3.0
5	2.0	3.0	3.8	4.0	0.1	1.6	2.1	3.5	0.0	0.7	0.9	1.3
10	0.0	0.2	1.1	1.4	0.0	0.2	0.4	0.9	0.0	0.1	0.3	0.7

*اقل فرق معنوي للتداخل (الاطوار ودرجات الحرارة وزمن التخزين) عند مستوى 5% = 0.146

ثانيا: التغير في اللون:

اظهرت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (4) ان التغير في اللون قل بانخفاض درجة الحرارة وازداد بارتفاعها وطول مدة التخزين اي انالاطوار ودرجات الحرارة وزمن التخزين كان لها تاثيرآ معنويا.

الثمار الخضراء والمتحولة المخزنة عند درجة الصفر المئوى فشلت في اكتساب اللون الطبيعي. واحتاجت الثمار المتحولة الى حوالى اسبوعين من التخزين عند درجة حرارة 10°م للوصول الى اللون الاحمر المميز لنضج هذه الثمار. ويعزى عدم اكتمال النضج الى ان درجات الحرارة المنخفضة تؤدي الى تثبيط نشاط بعض

الانزيمات المسؤولة عن النضج وظهور اللون. كذلك لوحظ بان البرودة تؤدي الى منع تكوين بعض المواد الطيارة كالايثلين المسؤول على نضج الثمار (3).

جدول 4. متوسطات التلون في ثمار الطماطم الخضراء والمتحولة المخزنة في ثلاثة درجات حرارة مختلفة ولفترات زمنية مختلفة.

درجات الحرارة التخزين (م°)	الثمار الخضراء				الثمار المتحولة			
	طول فترة التخزين (يوم)							
	4	7	10	13	4	7	10	13
0	0*	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0.2	0.4	0.8	0	0.7	1.5	2.2
10	0.1	0.5	1.0	1.6	2.0	3.5	3.7	5.0

*اقل فرق معنوي للتداخل (الاطوار ودرجات الحرارة وزمن التخزين) عند مستوى 5% = 0.12

التجربة الثانية: من النتائج المتحصل عليها في جدول (5) تبين ان التغليف في اكياس البولى ايثلين وعدد الثقوب لم يكن له ثاتير يذكر حيث نضجت جميع ثمار المعاملات في نفس الوقت، وبذلك لم تكن هناك فروق معنوية بينهم .

جدول 5. متوسط التغير في اللون(النضج) لثمار المقارنة والمكيسة في اكياس البولى ايثلين عند درجة حرارة الغرفة (15 °م).

المعاملات	طول فترة التخزين (يوم)			
	4	7	10	13*
ثمار بدون تكييس(المقارنة)	1.3*	4.2	5.0	5.0
اكياس البولى ايثلين 32	1.0	4.0	5.0	5.0
اكياس البولى ايثلين 64	0.8	4.0	5.0	5.0
اقل فرق معنوي عند مستوى 5%	N.S	N.S	N.S	N.S

*اقل فرق معنوي عند مسنوى 5%= 0.850.

التحليل الاحصائي تم اجراه في اليوم 13 من التخزين.

الفقد في الرطوبة والوزن:

يتضح من النتائج المبينة في جدول (6) ان الثمار الموضوعة في اكياس البولى ايثلين اكتسبت رطوبة من الجو المحيط بها بينما الثمار المكشوفة فقدت جزء من رطوبتها وبارغم من ذلك لم تظهر عليها علامات الدبول او التكرمش بشكل واضح، وهذا يتعارض مع ماذكرة اليتيم (3) إن 7% فقد في الوزن كافية للتاثير على الجودة بالنسبة لمحصول الطماطم.

جدول 6. نسبة الرطوبة والفقد فى الوزن في الثمار بعد 13 يوما من التخزين في درجة حرارة الغرفة 20±1م°.

المعاملات	نسبة الرطوبة (%)		الفقد في الوزن (%)
	بعد الجمع	نهاية التخزين	
بدون تكييس (المقارنة)	93	91	8
اكياس بولى ايثلين 32 ثقبا	---	94	2
اكياس بولى ايثلين 64 ثقبا	---	94	3
اقل فرق معنوي عند مستوى 5%		2.2	4.6

التحليل الكيميائي لبعض المكونات الغذائية:

النتائج الواردة من جدول (6) يتبين انه بعد تخزين الثمار لمدة 13 يوما، وصلت جميع الثمار الى النضج التام بغض النظر على المعاملات، حيث ازدادت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، ويعود السبب في ذلك الى تقدم الثمار بالنضج مما ادى الى زيادة تركيز السكريات نتيجة لتحلل المواد البكتنية والنشا (12). كما انخفضت نسبة الحموضة الكلية من 2% الى 0.54% وهذا يعود الى استهلاكها في عملية التنفس خلال نمو الثمرة وتقدمها في النضج اثناء فترة التخزين (5)، وهذا مؤشر جيد على النضج. بينما لوحظ انخفاض بسيط لفيتامين ج، وهذا يمكن أن يكون راجعا الى استخدامة في عملية التنفس، اوحدوث عملية اكسدة في الثمار ادت الى تكسيره، وبذلك انخفضت نسبته (10).

جدول 6. نسب التحليل الكيميائي للثمار بعد 13 يوما من التخزين في اكياس البولى ايثلين في درجة حرارة الغرفة 20±1م°.

المعاملات	المواد الصلبة الذائبة الكلية		الحموضة الكلية (%)		فيتامين ملجرام/ 100جرام	
	قبل التخزين	بعد التخزين	قبل التخزين	بعد التخزين	قبل التخزين	بعد التخزين
بدون تكييس (مقارنة)	3.5	5	2	0.52	11.0	9
بولى ايثلين 32 ثقبا		5		0.57		10
بولى ايثلين 64 ثقبا		4		0.54		10
اقل فرق معنوي عند مستوى 5%		0.1		0.3		2.5

الاستنتاج:

- نستنتج من هذه الدراسة ان العمر الفسيولوجي للثمار يؤثر على شدة ضرر البرودة وقد وجد ان ان شدة الاصابة بضرر البرودة، بصفة عامة، تقل كلما تقدم طور النضج في الثمار، وبذلك تزيد القابلية للإصابة بضرر البرودة في ثمار الطماطم الخضراء عنها في الثمار الناضجة. لم تصب الثمار المخزنة عند درجة حرارة 10 درجة مئوية لمدة اسبوع بضرر البرودة ولم تقلل من قيمتها التسويقية
- وأفضل طريقة لتجنب الأصابة بضرر البرودة هي تخزين الثمار في درجات الحرارة المناسبة.
- التعبية في عبوات من البلاستك تؤدي الى رفع نسبة الرطوبة داخل الاكياس اوالعبوات يمنع او يقلل من حدوث ضرر البرودة.

The Effect of Cold Storage on Tomato Fruit Preservation Variety Davista

Fatma R. Ageli [2]

Thuraya S. Wheba

Abstract:

This study was carried out in cold storage unit of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture University of Tripoli during spring of 2015 in order to evaluate the tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Variety Davista for its thermal requirement and the effect of these requirement on the period of storage life of the fruits .

The fruits were selected from three stages of maturity (mature green, breaker and red- ripe stage). The fruits were stored under three storage temperature 5 , 0 and 10 ºC, sealed in poly ethylene bags of 3 types: (with 0 pores ,32 pores and 64 pores(

The results indicated that storage tomatoes fruit of 3 stages of maturity at 0 ºC resulted in its being affected by chilling injury and lost its marketable life. The mature green fruit were more sensitive to 0 ºC compared to other 2 stages of maturity, but storing tomato fruits under 5 ºC resulted in loss of the fruits of two maturity stages (the mature green and breaker) ,under this temperature, the red-ripe fruit was not affected by chilling injury and did not loss the marketable life .fruit of all stages of maturity retained its marketable life when stored at 10 ºC .

Fruit color was correlated with storage temperature, and storing the fruits in polyethylene bags has no effect on fruit color. Fruit water content was found to be increased when stored in polyethylene bags

From the results also, it can be seen that all evaluated fruit reached natural maturity in 13 days in storage, and the TSS increased but there was a decrease in acidity, which is a good indicator for tomato fruit maturity. Vitamin C decreased because of its use in fruit respiration during storage .

[2] Department of Gardening – Faculty of Agriculture – Tripoli University.

المراجع:

1. الحمدان، عبدالله بن محمد وعبدالله عبد الرحمن السعدون. 1425 هـ.تأثير العبوات البلاستيكية على ثمار الطماطم المخزنة عند درجات حرارة مختلفة ورطوبة نسبية عالية: 1 صفات الجودة والقدرة التخزينية والخواص الكيميائية. تحت رقم 132، مركز بحوث –كلية علوم الاغذية والزراعة، جامعة الملك سعود.
2. العاني، عبدالإله مخلف. 1985 .فسلجة الحاصلات البستانّية بعد الحصاد الجزء الأول. وزارة التعلّيم العالّي والبحث العلميً. جامعة بغداد .ص. 520.
3. اليتيم، صلاح الدين محمود. 1995. فسيولوجيا مابعد القطف وتداول الحاصلات البستانية، المكتب الجامعى الحديث. الاسكندرية .مصر.
4. عبدالهادي، عبدالإله مخلف وعدنان ناصر مطلوب وّيوسف حنا يوسف.1989. عنأّية وتخزّين الفواكه والخضر. وزارة التعليّم العالى والبحث العلمى. جامعة بغداد.العراق.ع ص 572.
5. هادي، باقر جلاب.1987. تاثّر مرحلة الجني ونوع العبوة ودرجة حرارة التخزين على بعض الصفات الطبيعية واالكيميائية لثمار الطماطم .رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
6. Curatero, J. and R. Fernandez- Munoz. 1999. Tomato and salinity Sci. Hort .78: 83–125.
7. Kapsiya J., Gungula D. T., Tame V. T., Bukar N.2015. Effects of storage chemicals and packaging systems on physicochemical characteristics of tomato) *Solanum lycopersicum L* (.fruits. AASCIT Journal of Bioscience, 1(3): 41-46.
8. Kasmire, R. F., A.A. Kader and L.L. Morris. 1976. Maturity, ripening and transit temperature for california market tomatoes. calif. Tomatoes.Bull.No.13;1-3.

9. Kumar, J. S. Kumar, M.K. Banerjee, G.1989. Assessment of shelf life of tomato genotypes .Research and development Reporter. 6(1):44-47.
10. Matthews, R.F. 1973.Ascorbic acid content of tomato varieties. Florida State Hort. Sci. 98(4): 242-245
11. Melkamu, M.T. Seyoum and K. Woldesadik. 2008. Effect of pre and post-harvest treatments on changes in sugar content of tomato. Afr. J .Biotechnology. 7(8) :1139-1144.
12. Moneruzzaman, K. M., A. B. Hossain, W. Sani and M. Saifuddin. 2008. Effect of stages of maturity and ripening condition on the physical characteristics of tomato. Am. J. Biochem. and Biotech., 4 (4):329-335
13. Ranganna, S. 1977. Manual of analysis of fruit and vegetableproducts. Tata Mc Garw Hill Publishing Company Limited, New Delhi, pp.634
14. Sammi, S. and T., Masud. 2007. Effect of different packaging systems on storage life and quality of tomato *Lycopersicon esculentum* .Var.Rio Guard during Different Ripening Stage. Internet Journal of Food Safety.9:37-44 .