المعاملات هى غمس الثمار فى الـ TBZ على ٥٠°م تم التخزين فى جو متحكم فى مكوناته CA على حرارة ٤°م، وذلك من حيث احتفاظ الثمار بجودتها، وعدم تعرضها للإصابة بالأعفان، وبأضرار البرودة (Yang & Lee ١٩٩٨).

التخزين

التخزين البارد

يناسب الفلفل نفس ظروف التخزين التى تناسب كلا من: الفاصوليا الخضراء، والبامية، والكوسة، والطماطم (الوردية اللون)، والبطيخ؛ لذا .. فإنه يمكن شحنها وتخزينها معًا. ولا يجب – أبدًا – جعل الثلج يلامس أى من تلك المنتجات (Sargent ٢٠٠٦).

يجب تبريد ثمار الفلفل بأسرع ما يمكن لخفض الفقد فى الوزن، علمًا بأن الثمار التى تخزن فى حرارة تزيد عن ٧,٥°م تتعرض لفقد أكبر فى الوزن. ويمكن تخزين الفلفل على ٧,٥°م لمدة ٣–٥ أسابيع. وعلى الرغم من إمكان تخزين الفلفل على ٥°م لمدة أسبوعين مع تعرضه لفقد أقل فى الوزن، فإن بقاءه فى تلك الدرجة لفترة أطول من ذلك تعرضه للإصابة بأضرار البرودة، والتى تتضمن التنقير، والعفن وخاصة بالألترناريا، والتغيرات اللونية لمساكن البذور، والطراوة دون فقد للماء. وتكون الإصابة بأضرار البرودة فى خلال أيام قليلة على صفر°م. وتعد الثمار الناضجة أو الملونة أقل حساسية للبرودة عن الثمار الخضراء. أما الرطوبة النسبية فيجب أن تزيد عن ٩٥٪ للمحافظة على صلابة الثمار، وهى الخاصية التى ترتبط مباشرة بالفقد الرطوبى.

تخزن ثمار الفلفل فى مجال حرارى يتراوح بين ٧ و ٩°م، مع رطوبة نسبية تتراوح بين ٩٠٪ و ٩٥٪. ويمكن لثمار الفلفل أن تحتفظ بجودتها فى هذه الظروف لمدة ٣ أسابيع إن كان التخزين فى أوعية منفذة للرطوبة، ولمدة ٤ أسابيع إن كان التخزين فى أكياس من البوليثيلين المثقب.

وتتعرض ثمار الفلفل للإصابة بأضرار البرودة، إذا خزنت فى حرارة تقل عن ٧°م، وأهم أعراضها تكون نقر سطحية على الثمار (تظهر هذه النقر فى خلال أيام قليلة من

تخزين الثمار فى حرارة ٢ °م)، ويتغير لون الثمار قريبًا من الكأس، وتصبح الثمار أكثر عرضه للإصابة بفطر الألترناريا *Alternaria* لدى إخراجها من المخازن.

ويؤدى تخزين الثمار فى حرارة تزيد عن ١٠ °م إلى سرعة نضجها، وزيادة فقدها للرطوبة، وذبولها.

وقد ازدادت إصابة ثمار الفلفل بالأعفان — عندما تركت معروضة لمدة ٧ أيام على حرارة ٢٠ °م ورطوبة نسبية ٧٠٪ – وذلك كلما ازدادت الرطوبة النسبية خلال فترة التخزين التى سبقت العرض، والتى دامت لمدة ١٥ يومًا على حرارة ٨ °م، علمًا بأن معاملات الرطوبة النسبية خلال فترة التخزين البارد تراوحت بين ٨٥٪، و ١٠٠٪. وعلى العكس من ذلك ازداد الفقد فى الوزن وازدادت طراوة الثمار كلما انخفضت الرطوبة النسبية خلال فترة التخزين البارد (Polderdijk وآخرون ١٩٩٣).

إن من أهم أعفان الفلفل التى تظهر أثناء تخزين: عفن ألترناريا، والعفن الطرى البكتيرى، والبقع البكتيرية، وعفن فيتوفثورا، وعفن رايزوبس (Sargent ٢٠٠٦).

أضرار البرودة

من أهم مظاهر أضرار البرودة chilling injury تكون نقر سطحية على الثمار، واكتساب البذور لونًا بنيًّا، وتغير لون كأس الثمرة وتحلله، وظهور لون بنى ضارب إلى الرمادى على سطح الثمرة فى الحالات الشديدة. تظهر الأعراض على الثمار بعد نقلها إلى الحرارة العالية وليس أثناء تخزينها فى الحرارة المنخفضة. وتزداد الفترة التى تكفى لظهور أضرار البرودة من يوم واحد على حرارة ١ °م إلى نحو ١٤ يومًا على حرارة ٦ °م. ويزداد التنقير السطحى مع انخفاض الرطوبة النسبية. هذا .. إلا أن الفلفل الأحمر لا يصاب بالتنقير السطحى (Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

ولم تظهر أعراض أضرار البرودة (متمثلة فى النقر السطحية) فى ثمار الفلفل الخضراء، والناضجة الحمراء، والصفراء عندما خزنت فى حرارة ١٣ °م لمدة أسبوعين.

كما لم تظهر أضرار البرودة على الثمار الناضجة التى خزنت على حرارة ١ °م لمدة أسبوعين، ولكنها ظهرت على الثمار الخضراء التى خزنت لمدة لمدة ثلاثة أيام على ١ °م. وقد حفَّزت حرارة التخزين المنخفضة (١ °م) زيادة إنتاج الثمار من الإثيلين، إلاَّ أن تلك الزيادة لا ترتبط بالإصابة بأضرار البرودة، حيث أنها تحدث فى كل من الثمار الحمراء والخضراء – التى تخزن على ١ °م – على حد سواء (Lin وآخرون ١٩٩٣أ، و ١٩٩٣ب). هذا مع العلم بأن أضرار البرودة تظهر بعد يوم واحد من نقل الثمار من الحرارة المنخفضة إلى حرارة الغرفة.

كذلك ظهرت أضرار البرودة على ثمار الفلفل الخضراء المكتملة التكوين المخزنة على ٢ °م، بينما لم تظهر تلك الأعراض على الثمار الحمراء من الصنف ذاته (صنف لامويو Lamuyo). وقد صاحب ظهور أضرار البرودة على الثمار الخضراء المكتملة التكوين زيادة جوهرية فى معدل إنتاج الثمار من الإثيلين، وفى مستويات كل من الـ ACC، والبوترسين putrescine، وحامض الأبسيسيك ABA، بينما لم تحدث أى من تلك التغيرات فى الثمار الخضراء المكتملة التكوين التى خزنت على ١٠ °م، أو فى الثمار الحمراء الناضجة التى خزنت على ٢ أو ١٠ °م. هذا بينما ظل محتوى الثمار من الاسبرميدين spermidine ثابتًا فى كل الحالات (Serrano وآخرون ١٩٩٧).

وتكون ثمار الفلفل أكثر حساسية للإصابة بأضرار البرودة (عند تخزينها فى حرارة ١ °م لمدة أسبوع ثم تعريضها لحرارة ٢٠ °م لمدة يومين) وهى فى طور التحول اللونى، حيث تظهر عليها نقر سطحية كثيفة وعميقة، بينما تكون تلك الأعراض أقل شدة فى الثمار الخضراء المكتملة التكوين، ولا تظهر أى أضرار على الثمار الحمراء. وتصاحب الزيادة فى أعراض البرودة زيادة فى كل من الفقد الرطوبى، ومعدل التنفس، وإنتاج الإثيلين، والتسرب الأيونى، مع عدم حدوث أى تغيرات لونية. هذا .. ولا تظهر نقر سطحية على ثمار الفلفل المخزنة (وهى فى أى درجة من درجات النضج) على ٥–١٠ °م لمدة ٤ أسابيع (Lim وآخرون ٢٠٠٧).

تتباين أصناف الفلفل فى حساسيتها للإصابة بأضرار البرودة، ومن الأصناف المتحملة

كلا من Wanda، و Super Datil Pepper (وهما من الفلفل الحار) اللذان أمكن تخزينهما لمدة ١٤ يومًا على ٥°م دون أن تظهر على ثمارها أضرار برودة مرئية (Kan وآخرون ٢٠٠٧).

ومع تباين أصناف الفلفل فى حساسية ثمارها للإصابة بأضرار البرودة، بدا أن صفة التحمل فى الصنف Buchon ربما يكون مردها إلى أن نظام تضادية الأكسدة فيه أكثر كفاءة عما فى غيره (Lim وآخرون ٢٠٠٩).

هذا .. ويحدث فقد بسيط إلى متوسط فى الجلسريدات اليبيدية glycerolipids أثناء التخزين البارد على حرارة ٢°م، ولكن يزداد هذا الفقد بشدة وتزداد الأضرار التى تحدث للأغشية الخلوية بعد تدفئة الثمار التى سبق تعريضها للحرارة المنخفضة، وتعد البلاستيدات الخضراء — بصورة خاصة — شديدة الحساسية لأضرار البرودة (Whitaker ١٩٩٥).

ووجد أن مستوى الـ ACC، وكذلك الإثيلين ازداد فى الثمار الخضراء التى خزنت على ٢°م بعد نقلها إلى حرارة الغرفة، بينما لم تحدث تلك الزيادة فى الثمار الخضراء التى خزنت على ١٠°م، أو فى الثمار التى خزنت على ٢°م أو ١٠°م. كذلك ظل مستوى البوترسين putrescine ثابتًا فى كل الحالات فيما عدا فى الثمار الخضراء التى خزنت على ٢°م، والتى ازداد فيها مستوى البوترسين إلى الضعف بعد أسبوع واحد، وإلى عشرة أمثال مستواه الابتدائى بعد خمسة أسابيع من التخزين. أما الاسبرميدين spermidine فلم يتغير مستواه فى كل من الثمار الخضراء والحمراء الناضجة سواء أكان تخزينها على ١٢°م أم ١٠°م (Serrano وآخرون ١٩٩٥).

التخزين فى الهواء المتحكم فى مكوناته

كان لتخزين الثمار لمدة ٢٤ ساعة فى هواء تنخفض فيه نسبة الأكسجين إلى ١,٥٪ تأثير بالغ فى خفض معدل تنفس تلك الثمار لمدة ٢٤ ساعة أخرى بعد نقلها إلى الهواء العادى، وأدت زيادة فترة التخزين حتى ٧٢ ساعة فى ١,٥٪ أكسجين إلى زيادة الفترة التى استمر فيها الانخفاض فى معدل تنفس الثمار — بعد نقلها إلى الهواء العادى — إلى

٤٨ ساعة. وكان التخزين فى هواء يحتوى على ٥٪ أكسجين أقل تأثيرًا فى هذا الشأن، بينما لم يكن للتخزين فى ١٠٪ أكسجين أى تأثير، وذلك مقارنة بالكنترول (Rahman وآخرون ١٩٩٣).

وأدى تخزين الفلفل فى ٣٪ ثانى أكسيد كربون، و ٣٪ أكسجين لمدة ١٥ يومًا على حرارة ٨°م .. أدى إلى تقليل أعفان الثمار عندما وضعت بعد ذلك على حرارة ٢٠°م لمدة سبعة أيام، وذلك مقارنة بالتخزين فى صفر٪ ثانى أكسيد كربون و ٢١٪ أكسجين (Polderdijk وآخرون ١٩٩٣).

وقد أمكن شحن الفلفل من هولندا إلى الولايات المتحدة بطريق البحر فى رحلة استغرقت ١٠ أيام على حرارة ٨°م، ورطوبة نسبية ٩٢٪، مع ٤٪ أكسجين + ٣٪ ثانى أكسيد كربون، كان الفقد فى الوزن خلالها ٣٪ فقط، وبعد ٧ أيام إضافية من العرض على حرارة ١٧°م ورطوبة نسبية ٧٥٪ بلغ الفقد فى الوزن ٥٪ (Janssens ١٩٩٤).

وعلىَ الرغم من أن ثمار الفلفل لم تصب بأضرار البرودة عندما خزنت على حرارة ٥ أو ١٠°م لمدة ١٨ يومًا فى الهواء العادى، إلا أن أضرار البرودة ظهرت بعد ٦ أيام فقط من التخزين على ٥°م عندما احتوى هواء المخزن على ١٠٪ ثانى أكسيد الكربون (+ هواء أو ٣٪ أكسجين)، ولكن هذه النسبة العالية من ثانى أكسيد الكربون لم تؤثر فى نوعية الثمار عندما كان التخزين على ١٠°م. وقد كانت معدلات التنفس وإنتاج الإثيلين (بعد إخراج الثمار من المخزن وحفظها لمدة ٣ أيام على حرارة ١٥°م) أعلى فى الثمار التى كان تخزينها على حرارة ٥°م مع ١٠٪ ثانى أكسيد كربون عما فى تلك التى كان تخزينها على ١٠°م. وقد كانت نوعية الثمار أفضل ما يمكن عندما كان التخزين فى ٥٪ ثانى أكسيد كربون (Mercado وآخرون ١٩٩٥).

وقد احتفظت ثمار الفلفل من صنف كاليفورنيا وندر بأفضل نوعية لها لمدة ٤ أسابيع على حرارة ١٠°م عندما كان تخزينها فى ١٪ أكسجين، وذلك مقارنة بالتخزين فى ٣، أو ٥، أو ٧، أو ٢١٪ أكسجين؛ فبعد أسبوعين فقط من التخزين

كانت نسبة الثمار التى أصيبت بالأعفان ٣٣٪ عندما كان التخزين فى ٢١٪ أكسجين، بينما كانت الأعفان ٩٪ فقط فى ١٠٪ أكسجين. وبينما انخفضت نسبة الإصابة بالأعفان قليلاً خلال الأيام الأولى من التخزين فى ٣٪ أو ٥٪ أكسجين، فإن التخزين فى ٧٪ أكسجين لم يختلف عن التخزين فى الهواء العادى (٢١٪ أكسجين) فيما يتعلق بالإصابة بالإعفان. وقد استمرت فاعلية التخزين فى ١٪ أكسجين فى خفض الإصابة بالأعفان طوال فترة التخزين التى استمرت لمدة ٤ أسابيع، وكان معدل تنفس هذه الثمار وإنتاجها من الإيثيلين أقل مما فى الثمار التى خزنت فى نِسَبٍ أعلى من الأكسجين (Luo & Mikitzel ١٩٩٦).

ويتبين من دراسات Tang & Lee (١٩٩٧) بخصوص تأثير التخزين فى الهواء المتحكم فى مكوناته على إصابة الثمار بأضرار البرودة، ما يلى:

١ – أصيبت الثمار بأضرار البرودة، ولم تكن صالحة للتسويق عندما خزنت لمدة ٧ أيام على حرارة ١°م، أو لمدة ١٥ يومًا على ٤°م.

٢ – لم تظهر أعراض أضرار البرودة عندما كان التخزين على ١٠°م، ولكن الثمار التى خزنت على هذه الدرجة لمدة ٣٠ يومًا لم تكن صالحة للتسويق كذلك لشدة تدهورها.

٣ – كانت أكثر معاملات الهواء المتحكم فى مكوناته فاعلية فى خفض أضرار البرودة على ٤°م هى: ١٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين، أو ٣٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين.

٤ – لم تكن الثمار صالحة للتسويق بعد تخزينها لمدة ١٥ يومًا فى ١٠٪ ثانى أكسيد كربون + ٣٪ أكسجين، على ٤°م.

٥ – ازدادت إصابة الثمار بالأعفان، وازداد إنتاجها من ثانى أكسيد الكربون والإثيلين مع زيادة إصابتها بأضرار البرودة، وزيادة فترة تخزينها.

٦ – كانت أفضل ظروف للتخزين على ٤°م – مع احتفاظ الثمار بجودتها لأطول فترة ممكنة – هى: ١٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين، و ٣٪ ثانى أكسيد كربون + ١٪ أكسجين.

كذلك وجد أن خفض نسبة الأكسجين فى هواء المخزن إلى ٢٪ أو ٥٪ أدى إلى تقليل إصابة ثمار الفلفل بأضرار البرودة عندما خزنت فى حرارة ٥°م لمدة ٢١ يومًا ثم نقلت إلى ١٥°م لمدة ٥ أيام (عن Lougheed ١٩٨٧).

وعموما .. فإن الفلفل لا يستجيب للتخزين فى الجو المتحكم فى مكوناته إلا قليلاً؛ فتركيز الأكسجين (٢٪-٥٪) وحدة ليس له تأثير يذكر على الجودة، بينما يمكن أن يضر التركيز المرتفع (>٥٪) من ثانى أكسيد الكربون بالجودة بظهور نقر سطحية وتغيرات لونية وفقد للصلابة، خاصة إذا كان التخزين على حرارة تقل عن ١٠°م. ويعد جو تركيبه ٣٪ أكسجين + ٥٪ ثانى أكسيد كربون مع التخزين على ٥-١٠°م لمدة ٣-٤ أسابيع أفضل للفلفل الأحمر منه للفلفل الأخضر (Cantwell ٢٠٠٧).

التعبئة والتخزين فى الأغشية غير المنفذة للرطوبة والمعدلة للجو (MAP)

تعبأ ثمار الفلفل فى أكياس غير منفذة للرطوبة (شكل ٢-٤، يوجد فى آخر الكتاب) بهدف تقليل الفقد الرطوبى منها. وقد أدى وضع ثمار الفلفل فى عبوات من البوليثيلين المثقب على ٧-١٠°م إلى نقص الفقد الرطوبى إلى نحو ٥٪ فقط من الفقد الرطوبى فى حالة عدم التغليف، وصاحب ذلك نقص فى معدل طراوة الثمار وتلونها عندما كان التخزين فى حرارة ١٤ أو ٢٠°م. هذا إلا أن الثمار المغلفة فى الأكياس كانت – فى الحرارة العالية – أكثر تعرضًا للإصابة بالأعفان؛ الأمر الذى قلل من قدرتها التخزينية (Lownds وآخرون ١٩٩٣).

كما أمكن إطالة فترة احتفاظ ثمار الفلفل بجودتها بعد الحصاد حتى ٤٠ يومًا بتشميع الثمار ثم تغليفها فى أغشية منخفضة الكثافة من البوليثيلين بسمك ٤٢ أو ٦٥ ميكرونًا، وتخزينها على ١٠°م، مع ٧٥٪ رطوبة نسبية. وقد أدت عمليتا التشميع والتغليف إلى زيادة فترة الصلاحية للتخزين على ١٠°م بمقدار ٢٠ يومًا وأبطأتا جوهريا كلا من وصول الثمار إلى مرحلة الشيخوخة ومن التغيرات اللونية فيها، كما أحدثتا نقصًا فى معدلات

فقد الثمار لوزنها، وإصابتها بالأعفان، مقارنة بالتغيرات فى ثمار الكنترول. ولم تظهر أى تغيرات غير طبيعية فى طعم الثمار التى عوملت بهذه الطريقة وخزنت حتى ٤٠ يومًا (Gonzalez & Tiznado ١٩٩٣).

هذا إلا أن تعبئة ثمار الفلفل فى أغشية من البوليثيلين المنخفض الكثافة يؤدى إلى رفع الرطوبة النسبية داخل العبوة إلى درجة قريبة من التشبع، وتتكثف الرطوبة على الثمار والأسطح الداخلية للأغشية. وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة بوضع مادة ماصة للرطوبة — مثل كلوريد الصوديوم — داخل العبوة بمعدل ١٠ جم لكل عبوة تحتوى على أربع ثمار (٥٠٠-٦٠٠ جم) من الفلفل الأحمر. وعلى الرغم من أن إضافة كلوريد الصوديوم إلى العبوة أدت إلى زيادة الفقد فى الوزن قليلاً مقارنة بالفقد فى الوزن فى ثمار الكنترول، إلا أن هذه المعاملة حافظت على الرطوبة النسبية فى حدود ٩٢٪-٩٥٪، وجعلت من الممكن تخزين الثمار على ٨°م لمدة ثلاثة أسابيع دون أن تتعرض للإصابة بالأعفان (Rodov وآخرون ١٩٩٥).

وقد أمكن — كذلك — خفض الرطوبة النسبية داخل العبوات — دون التأثير على الفقد فى الوزن — باستعمال بوليثيلين مثقب بدلاً من البوليثيلين العادى، وكانت الثمار المعبأة فى البوليثيلين المثقب أقل تعرضًا للإصابة بالأعفان (عفن بوتريتس *Botrytis*) من نظيرتها غير المعبأة فى البوليثيلين غير المثقب، كما كانت أقل فقدًا فى الوزن من نظيرتها غير المعبأة فى أغشية البوليثيلين (Ben-Yehoshua وآخرون ١٩٩٦).

وأوضحت الدراسات أن تثقيب الغشاء يؤثر كثيرًا على تركيز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون، ويقلل التكثيف المائى داخل العبوات، ويؤدى إلى تعديل الهواء المحيط بالثمار بما يتناسب واحتفاظها بجودتها لفترة طويلة أثناء التخزين (Ben-Yehoshua وآخرون ١٩٩٨).

وأوضحت دراسات Meir وآخرون (١٩٩٥) بخصوص تأثير تعبئة ثمار الفلفل الأحمر الحلو فى أكياس من البوليثيلين المثقب بدرجات مختلفة (تراوحت بين ٠,٠٦٤٪،

و ٠,٤٢٪) .. أوضحت وجود عدة مزايا لذلك، كما يلى:

١ – أنقصت التعبئة فى أكياس البوليثيلين المثقب الفقد الرطوبى بنسبة ٤٠٪–٥٠٪ فى الثمار التى خزنت فى حرارة ٧,٥°م لمدة أسبوعين، ثم فى حرارة ١٧°م لمدة ٣ أيام إضافية.

٢ – لم تُحدث التعبئة فى أكياس البوليثيلين المثقبة زيادة جوهرية فى نسبة إصابة الثمار بالأعفان خلال فترتى التخزين (١٤ يومًا على حرارة ٧,٥°م) والعرض (٣ أيام على حرارة ١٧°م).

٣ – أمكن مع التعبئة فى أكياس البوليثيلين المثقبة تخزين ثمار الفلفل الحلو الأحمر فى حرارة ٣°م دون أن تظهر عليها أضرار البرودة.

٤ – أدى وضع ثمار الفلفل الأحمر فى تلك الأكياس لمدة يومين على حرارة ٢٥°م إلى اكتمال تلوينها بشكل جيد فى نهاية فترة التخزين التى استمرت لمدة ١٢ يومًا، وذلك دون أن تفقد الثمار صلابتها أو جودتها.

كما أمكن إطالة فترة تخزين ثمار الفلفل الحلو – مع الاحتفاظ بجودته – بغمس الثمار فى محلول هيبوكلوريت بتركيز ١٪، ثم وضعها – بعد جفافها – فى صوان ألومنيومية، وتغطيتها بغشاء من البولى فينيل كلورايد PVC بسمك ١٦,٥ ميكرونًا، وتخزينها على ٨°م. وبهذه الطريقة .. لم يتعد الفقد الرطوبى من الثمار ١١,٦٪ بعد ٣٠ يومًا من التخزين (Barros وآخرون ١٩٩٤).

كذلك أدت تعبئة ثمار الفلفل الأخضر المكتملة التكوين من صنف لامويو فى أغشية من البولى بروبلين التى تتفاوت فى درجة نفاذيتها (نفاذية قدرها ١٠ أو ٨٠ لتر/م٢/يوم لكل من الأكسجين، وثانى أكسيد الكربون) .. أدت إلى تقليل تعرضها لأضرار البرودة عند تخزينها على ٢°م، وخاصة فى الغشاء الأقل نفاذية. وقد كانت الزيادة فى إنتاج كل من الـ ACC، والبوترسين، والـ ABA فى الثمار المعبئة فى هذه الأغشية أقل مما فى نظيراتها من الثمار المخزنة فى الحرارة المنخفضة دون تغليف (Serrano وآخرون ١٩٩٧).

وعمومًا .. فإن غمر ثمار الفلفل لمدة ٤ دقائق فى ماء ساخن على ٥٣°م ثم تعبئتها فى أغشية بوليثيلين ذات كثافة منخفضة بسمك ٦٥ ميكرونًا يحافظ على جودتها بشكل جيد عند تخزينها فى حرارة ٨°م. وقد أدت المعاملة الحرارية إلى خفض معدل التنفس والإصابة بالأعفان، والمحافظة على امتلاء ونضارة الثمار ولونها الأخضر، وذلك لمدة ٢٨ يومًا (González-Aguilar وآخرون ١٩٩٩، و Raffo وآخرون ٢٠٠٧). وحتى بدون المعاملة الحرارية فإن التخزين فى الظروف المشار إليها ساعد على احتفاظ ثمار الفلفل الحار بجودتها لمدة أربعة أسابيع (Wall & Berghage ٢٠٠٧).

التصدير

يصدر الفلفل الأخضر إلى بعض دول أوروبا الغربية خلال الفترة من يناير إلى منتصف أبريل. تفرز وتستبعد الثمار غير المطابقة للصنف، وغير المنتظمة الشكل، والمصابة بجروح أو خدوش أو أمراض، والمصابة بلفحة الشمس، وعديمة العنق. ويجب أن تكون الثمار المصدرة كاملة وسليمة وطازجة، وفى درجة مناسبة من النضج، وذات لون طبيعى، وخالية من آثار المبيدات، وآثار الإصابات المرضية والحشرية.

تعبأ الثمار فى كراتين سعة ٣ كجم، ترص فيها الثمار يدويًّا فى صفوف. وتبقى الثمار بحالة جيدة لمدة ٣٠ يومًا عند تداولها جيدًا.

الفلفل المجهز للمستهلك

يجهز الفلفل الطازج للمستهلك fresh-cut على صورة قطع ١×١ سم (diced) أو شرائح (sliced).

يجب ألا يكون الفلفل المجهز متغير اللون أو مائى المظهر. يجب استقبال الفلفل الخام وهو فى حرارة ٧°م وأن يخزن على ٧-١٠°م حتى التشغيل، ثم على ١-٤°م بعده. ومن بين المشاكل التى تؤثر فى المظهر العام دكنة لون الجدر الثمرية، والتلون البنى للأسطح المقطعة والتحلل. ويجب غسيل ثمار الفلفل بالرش بالماء قبل تجهيزها،