

(حقائق في دقائق) الفلفل الحار

التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Chile Peppers

Marita Cantwell

Department of Plant Science, University of California, Davis, CA 95616

ترجمة وإعداد

د. ماجدة بهجت

د. عواد حسين

إن ثمار الفلفل الحار مجموعة متباينة وتأتي من واحد من ثلاثة أنواع من الجنس *Capsicum* : *C. annum* (معظم الفلفل الحار) ، *C. frutescens* (Tabasco) و *C. chinense* (هبانيرو).

إكتمال النمو والجودة Maturity & Quality

دلائل إكتمال النمو Maturity Indices

الفلفل الحار الأخضر مكتمل التكوين : حجم الثمار ، الصلابة ، اللون
الفلفل الحار الملون مكتمل التكوين : حد أدنى 50 % تلوين حتى تصل إلى تطور التلوين الكامل

دلائل الجودة Quality indices

- الشكل المتجانس ، الحجم و اللون الممثل للمصنف
- الصلابة
- الخلو من العيوب مثل التشققات ، التدهور المرضي ، لسعة الشمس

الحرارة والجو الهوائي المتحكم فيه (CA) Temperature & Controlled Atmosphere

درجة الحرارة المثلى Optimum Temperature

يجب تبريد ثمار الفلفل الحار بأسرع ما يمكن لتقليل فقد الماء ، إن ثمار الفلفل الحار ليست حساسة للتبريد بنفس الدرجة مثل الفلفل الحلو. أن ثمار الفلفل الحار المخزنة على درجة أعلى من 7.5 °م تعاني من فقد الماء وتذبل ويتغير لونها وتتعرض للتدهور المرضي. أن التخزين على درجة 7.5 °م هي الدرجة الأفضل للتخزين لأقصى فترة تخزين (3 – 5 أسابيع) ، وأن تخزين ثمار الفلفل الحار على درجة 5 °م يقلل فقد الماء و الكرمشة ، ولكن بعد 2-3 أسابيع يلاحظ حدوث أضرار التبريد على شكل سوء تلوين البذور. وتشمل أعراض أضرار التبريد التقر ، التدهور المرضي ، وسوء تلوين الفجوه الموجود بها

البذور وفقدان كبير للصلابة. إن الثمار الناضجة أو الملونة أقل حساسية للتبريد من الثمار الخضراء مكتملة التكوين.

الرطوبة النسبية المثلى Optimum Relative Humidity أكثر من 95 % ، إن صلابة ثمار الفلفل الحار مرتبطة مباشرة بفقد الماء أثناء التخزين

معدلات التنفس Rates of Respiration	درجة الحرارة
مل CO ₂ /كجم* ساعة	10°م
5 - 10	20°م
20 - 30	27°م
40 - 80	

لحساب إنتاج الحرارة إضرب مل CO₂/كجم* ساعة X 440 لتحصل على وحدات حرارية / طن/ يوم أو 122 X لتحصل على كيلو كالورى / طن مترى / يوم
 إن معدلات تنفس الفلفل الحار يعتمد بشكل كبير على حسب النوع أو الصنف المنزرع ، ثمار الصنف هالابينو ذات معدل تنفس منخفض بينما تاباسكو (Tabasco) وشلتيبين (Chiltepin) ذات معدل تنفس مرتفع جدا (أعلى مما ذكر فى معدلات التنفس أعلاه)

معدلات إنتاج الإيثيلين Rates of Ethylene Production

بعض أصناف الفلفل الحار مثل الهالابينو يبدى سلوك فسيولوجى ليس به ذروه تنفس خلال فتره تحول اللون وينتج مستويات منخفضة جدا من الإيثيلين 0.1 – 0.2 ميكروليتر / كجم * ساعة على درجة 20 - 25 °م. أما بعض أصناف الفلفل الأخرى مثل هابانيروس (Habaneros) تبدى زيادة فى إنتاج الإيثيلين خلال النضج وقد ينتج أعلى من 1 ميكروليتر/كجم*ساعة على درجة 20 – 25 °م.

الإستجابات للإيثيلين Responses to Ethylene

تعتمد الإستجابة للإيثيلين على الصنف المحدد من الفلفل الحار. فعلى سبيل المثال فإن الصنف بوبلانوس قد يستجيب للمعاملة بالإيثيلين بينما الصنف هالابينو لا يستجيب. أما فى حالة الفلفل الحلو فإن حفظ الثمار الملونة جزئيا على درجات حرارة دافئة 20 – 25 °م وفى وجود رطوبة نسبية عالية (< 95 %) يكون فعالا لتصل هذه الثمار إلى التلوين الكامل. إن إضافة الإيثيلين يمكن أن تسرع من عملية الإنضاج ولكن الإستجابة للنضج تتوقف على الصنف.

الإستجابات للجو الهوائى المتحكم فيه Responses to Controlled Atmospheres (CA)

يوصى بالتخزين على درجة حرارة 7-8 °م وظروف الجو الهوائى المتحكم فيه أو المعدل من 3-5 % أوكسجين مع 0 – 5 % ثانى أوكسيد الكربون يمكنها أن تضيف فائدة محدودة للفلفل الحار. إن الجو المعدل المنخفض فى الأوكسجين قد يؤخر تطور اللون. إن الجو المعدل ذات ثانى أوكسيد الكربون أكثر من 5 % يمكن أن يضر الفلفل الحار الأخضر المكتمل التكوين (تنقر ، سوء تلوين ، ليونة) بينما الفلفل الملون (كامل النضج) يتحمل ثانى أوكسيد الكربون بدرجة أكبر.

الأضرار Disorders

الأضرار الفسيولوجية Physiological Disorders

عفن الطرف الزهري Blossom end rot يظهر هذا الضرر على شكل سوء تلوين خفيف أو بقع غائرة داكنة اللون عند أو قرب الطرف الزهري وينتج ذلك عن نقص مؤقت للكالسيوم بسبب الإجهاد المائي وقد يحدث تحت ظروف الحرارة العالية عندما يكون الفلفل سريع النمو.

ضرر التبريد Chilling injury تشمل أعراض ضرر التبريد التنقر السطحي ومناطق مائية وتدهور مرضي (خاصة الألترناريا) وسوء تلوين فجوه البذور.

الأضرار الباثولوجية Pathological Disorders

أن مسببات الأمراض الشائعة هي البوتريتس و الألترناريا والأعفان الطرية ذات النشأ الفطرية والبكتيرية.

البوتريتس أو **العفن الرمادي Botrytis or Grey mold** شائع كمسبب مرضي في الفلفل الحار. أن مراعاة نظافة الحقل وتلافى حدوث الجروح تقلل مخاطر البوتريتس. أن البوتريتس ينمو جيدا في درجات حرارة التخزين الموصى بها. أن معاملة الفلفل الحار بالغمر في الماء الساخن (55° م لمدة 4 دقائق) يمكن أن يتحكم في البوتريتس بكفاءة دون أضرار للثمار.

العفن البكتيري الطري Bacterial Soft Rot يمكن أن تتسبب مناطق العفن الطري عن طريق العديد من البكتريا التي تهاجم الأنسجة التي بها أضرار ويمكن أن تكون الأعفان الطرية سائده على ثمار الفلفل الحار المغسولة أو التي تم عليها تبريد سريع بالماء البارد في حالة عدم مراعاة تطهير الماء المستخدم في ذلك.

عيوب أخرى شائعة ما بعد الحصاد Other Common Postharvest defects أن الأضرار الميكانيكية (تهشم، الإختراقات المتسببة عن الأعناق، و السحجات وخلافة) هي أمر شائع في الفلفل الحار. أن الأضرار الطبيعية لا تؤثر فقط على الجودة المظهرية للفلفل ولكنها تسبب زيادة في فقد الوزن والتدهور المرضي.

اعتبارات خاصة Special Considerations

أن الحرافة في الفلفل الحار ترجع إلى وجود مجموعة كابيسينويد Capsaicinodis (الكابيسين هي المكون الرئيسي في هذه المجموعة) وتختلف الحرافة حسب الصنف والتركيب الوراثي. إن العوامل البيئية وإكمال النمو للفلفل الحار تؤثر أيضا في تركيزات الكابيسين Capsaicin. إن الفلفل الحار يخزن على مدى من درجات الحرارة وما زال بحالة قابلة للتسويق مع الإحتفاظ بتركيزات الكابيسين. بالنسبة لأسواق أمريكا فإن وجود التشققات الفلينية على السطح يعتبر غير جذاب. إلا أنه كان في أسواق أخرى فإن التشققات الفلينية تعتبر من مميزات بعض الأصناف وعاده ماترتبط بالهالابينو والتي يتم إعدادها في الزيت والحل كطبق جانبي.

المصدر: تاريخ النشرة الأصلية: مارس 2012