

حقائق في دقائق (البروكلي)

التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Broccoli

Marita Cantwell and Trevor Suslow

Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616

ترجمة وإعداد

د. ماجدة بهجت

أ.د. عواد حسين

دلائل الصلاحية للحصاد Maturity Indices

تعتمد على قطر القرص ومدى الامتلاء حيث يجب أن تكون الزهيرات قريبة من بعضها (مدمجة غير متفتحة).

دلائل الجودة Quality indices

البروكلي ذات الجودة العالية لا بد أن يكون لونه اخضر داكن أو زاهي والزهيرات قريبة من بعضها في القرص وان يكون القرص مندمج (متماسك عند الضغط عليه باليد) وان يكون العنق (ساق القرص) مقطوع بطريقة نظيفة وبالطول المناسب.

درجة الحرارة المثلى و الرطوبة النسبية المثلى

Optimum Temperature and Relative Humidity

إن درجة الحرارة المنخفضة مهمة جدا للحصول على فترة الحياة والجودة المناسبة في البروكلي ولذلك فان استخدام حرارة صفر^o مع رطوبة نسبية اكثر من 95 % مهم جدا لإطالة فترة حياة البروكلي بعد القطف (21 - 28) يوماً ويلاحظ أن الأقراص المخزنة على درجة 5^oم يمكن تخزينها لمدة 14 يوماً أما إذا خزنت على درجة 10^oم فان فترة حياتها تكون حوالي 5 أيام . وعادة يتم تبريد البروكلي بسرعة بعد القطف باستخدام الثلج بشرط أن تكون العبوات الكرتونية معاملة بالشمع كما يمكن استخدام التبريد السريع بالماء أو الهواء المدفوع وفي هذه الحالة فان الاهتمام بدرجة الحرارة أثناء التوزيع يحتاج إلى اهتمام اكبر منه في حالة استخدام الثلج.

أضرار التجميد Freezing Injury

تحدث في حالة استخدام الثلج السائل أو إذا تم تخزين البروكلي (غير المعامل بالثلج) على درجة -1^oم وتظهر الأجزاء التي تجمدت ثم انصهرت بلون داكن جدا وقد يتحول إلى اللون البني بعد الانصهار وتصبح حساسة جدا للإصابات البكتيرية.

Rates of Respiration

معدلات التنفس

درجة الحرارة ^o م	0	5	10	15	20
معدل التنفس	11 - 10	18 - 16	43 - 38	90 - 80	160 - 140

مل CO₂/كجم*ساعة

• يلاحظ أن معدل تنفس الزهيرات أعلى حوالي مرتين عن معدل تنفس القرص الكامل .
 • ولحساب الحرارة الناتجة يتم ضرب معدل التنفس مل CO₂/كجم*ساعة × 440 للحصول على عدد الوحدات الحرارية البريطانية BTU/طن/ يوم. أو يضرب × 122 للحصول على الحرارة بالكيلو كالورى/ طن متري/ يوم .

معدلات إنتاج الاثيلين Rates of Ethylene Production

معدل الإنتاج منخفض جدا اقل من 0.1 ميكروليتر/ كجم * ساعة على درجة 20°م.

الاستجابة للاثيلين Responses to Ethylene

إن تعرض البروكلى للاثيلين يؤدي إلى الاصفرار حيث أن تعرضه إلى 2 جزء في المليون على درجة 10°م يقلل فترة حياته بمعدل 50%.

الاستجابة للجو الهوائي المتحكم فيه Responses to CA

يمكن للبروكلى الاستفادة من 1 - 2 % أو كسجين مع 5 - 10 % ثاني أكسيد كربون على درجات حرارة في المدى من صفر إلى 5°م ورغم انه تحت ظروف الجو الهوائي المتحكم فيه فان البروكلى يستفيد من الجو الذي يحتوى على الأوكسجين المنخفض إلا أن الظروف التجارية التي تتسم بتذبذب درجات الحرارة تجعل هذا التركيز مخاطرة حيث يؤدي ذلك إلى تكون رائحة غير مقبولة من المواد التي تحتوى على الكبريت تحت هذه الظروف .
 ولذلك فان التهوية الجيدة وتغيير الهواء مهم جدا أثناء النقل البحري للبروكلى ويلاحظ أن معظم العبوات التي توفر جو هوائي معدل مصممة للمحافظة على كل من الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون عند 10 % لتلافي حدوث هذه الروائح غير المقبولة.

الأضرار الفسيولوجية Physiological Disorders

قد يظهر عند منطقة القطع تجويف في الساق وقد تتلون هذه المنطقة بلون غير مقبول ويتأثر هذا الضرر بظروف الإنتاج والصنف نفسه .

اصفرار الزهيرات Floret Yellowing

ان الزهيرات هي أكثر اجزاء البروكلى حساسية وقد يرجع الاصفرار الى زيادة تقدمها في النمو عند الحصاد او الى درجة حرارة تخزين مرتفعة و / أو تعرضها للاثيلين وای ظهور لزهيرات صفراء ينهى فتر الصلاحية للتسويق .
 ويجب عدم الخلط بين الاصفر الناتج عن الشيخوخة والتدهور وذلك الاصفرار الذى يوجد فى المناطق بين الزهيرات نتيجة عدم تعرضها للضوء اثناء فترة النمو .

الزهيرات البنية Brown Floret

وهذه الظاهرة تحدث فى المناطق التى لم تتكون فيها الزهيرات بطريقة جيدة او طبيعية ولذلك فهى تموت وتصبح بنية اللون ويعتقد ان سبب ذلك هو عدم التوازن فى تغذية النبات.

الاضرار الطبيعية Physical Injury

ان التداول بعنف عند الحصاد يؤدي الى الإضرار بالزهيرات ويزيد فرص العفن والتدهور.

الأضرار الباثولوجية Pathological Disorders

التدهور البكتيري Bacterial decay

هناك العديد من الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب العفن الطرى في البروكلى بعد الحصاد ومنها *Erwinia* , *Pseudomonas* وتؤثر على فترة حياته بعد الحصاد وترتبط الاعفان المتسببة عن هذه الكائنات بالاضرار الميكانيكية .
المسببات المرضية الفطرية Fungal Pathogens
 وبالرغم من انها ليست شائعة مثل الامراض البكتيرية الا ان العفن الرمادى Gray Mold الناتج عن *Botrytis cinerea*. وكذلك العفن الاسود Black Mold الناتج عن *Alternaria spp.* يمكن ان تؤثر على اقراص البروكلى وقد تحدث فى ظروف الانتاج تحت المطر او عند انخفاض درجة الحرارة اثناء الانتاج بشكل واضح.

اعتبارات خاصة **Special Considerations**

تختلف فترة الحياة بعد الحصاد اختلافاً كبيراً بين الاصناف . وقد سبقت الإشارة الى ان ظهور الاصفرار فى الزهيرات ينهى الفترة التسويقية وتتراوح الفترة ما بين 12 الى اكثر من 25 يوماً حسب الصنف وعند حساب فترة الحياة عند التخزين على درجة 5°م مع رطوبة نسبية 95 % فانها كالتالى :

فترة قصيرة (اقل من 20 يوماً)

اصناف مثل Baccus , Brigadier , Cruiser , Mariner, Symphony , Zeus

فترة متوسطة : (20 - 25 يوماً)

اصناف مثل Cascade, Embassy, Emperor , Esquire , Galaxy , Gem , Green Lady , Green Valiant , Hi
 Caliber , Midori # 8 , Pinnacle , Sakata # 12, Schooner , Southern Comet , Vantage

فترة طويلة : (اطول من 25 يوماً)

اصناف مثل Packman, Pitate, Citation , Galaxy, Glacier , Greenbelt, Marathon , Mercedes,
 Premium Crop , Shogun , Skiff .