

حقائق في دقائق (الخس) خس الرؤوس (Crisphead or Iceberg)

التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Lettuce: Crisphead or Iceberg

Marita Cantwell and Trevor Suslow
Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616

ترجمة وإعداد

د. ماجدة بهجت

د. عواد حسين

دلائل الصلاحية للحصاد Maturity Indices

تعتمد الصلاحية للحصاد على امتلاء واندماج رأس الخس. ويعتبر الرأس المندمجة التي تستجيب للضغط المتوسط القوة باليد صالحة للحصاد ، أما الرأس غير المندمجة فإنها غير صالحة للحصاد كما أن زيادة الاندماج أو صلابة الرأس تعتبر دليل على تقدم نموها وأنها تعدت المرحلة المناسبة للحصاد. ويلاحظ أن رؤوس الخس في مرحلة ما قبل الصلاحية للحصاد (غير مكتملة التكوين) أو عند وصولها لمرحلة الصلاحية للحصاد تكون ذات نكهة أفضل منها في حالة الرؤوس التي تعدت هذه المراحل وتكون مشاكلها أقل أثناء التداول في مرحلة ما بعد الحصاد.

دلائل الجودة Quality indices

بعد إزالة الأوراق الخارجية فإن الأوراق التي تليها يجب أن تكون ذات لون اخضر زاهي وان تكون الأوراق ذات قوام جيد وممتلئة طازجة.

درجة الحرارة المثلى و الرطوبة النسبية المثلى

Optimum Temperature and Relative Humidity

المطلوب استخدام درجة حرارة صفر^oم + أكثر من 95% رطوبة نسبية للحصول على أطول فترة تخزين بعد الحصاد بالنسبة للخس. والفترة المتوقعة هي 21 - 28 يوماً تحت هذه الحرارة وهذه الرطوبة. ويمكن الوصول إلى فترة تخزين بعد الحصاد حوالي أسبوعين على درجة 5^oم ما لم يكن هناك اثيلين حول الخس في هذه الظروف. وعادة ما يستخدم التبريد السريع عن طريق التفريغ (الضغط المنخفض) وان كان التبريد السريع يدفع الهواء ممكناً أيضاً.

أضرار التجميد Freezing Injury

قد يحدث ضرر التجميد في الحقل مما يؤدي إلى فصل طبقة البشرة عن باقي أنسجة الأوراق وهذا يقلل من قوة أنسجة الورقة ويعرضها إلى الإصابات البكتيرية بشكل أسرع. أما أثناء التخزين فان ضرر التجميد يحدث إذا تم تخزين الخس على درجة حرارة أقل من -0.2^oم وتظهر على شكل بقع داكنة وشفافة وشبه مسلوقة ثم تتحول إلى لزجة وتندهور بسرعة بعد انصهار الثلج.

Rates of Respiration

معدلات التنفس

بصفة عامة فإن خس الرؤوس ذو معدلات تنفس متوسطة

درجة الحرارة °م	صفر	5	10	15	20
معدل التنفس	8 - 3	10 - 6	20 - 11	23 - 16	30 - 25
مل CO ₂ / كجم * ساعة					

ولحساب الحرارة الناتجة يتم ضرب معدل التنفس مل CO₂ / كجم*ساعة 440X للحصول على عدد الوحدات الحرارية البريطانية BTU/طن/يوم. أو يضرب 122 X للحصول على الحرارة بالكيلو كالوري/ طن متري/ يوم.

Rates of Ethylene Production

معدلات إنتاج الاثيلين

منخفض جدا اقل من 0.1 ميكروليتر / كجم * ساعة على درجة حرارة 20°م

Responses to Ethylene

الاستجابات للاثيلين

خس الرؤوس عالي الحساسية للاثيلين ويعتبر مظهر التبقع الصدئي Russet Spotting أهم مظاهر التعرض للاثيلين (أنظر الأضرار الفسيولوجية).

Responses to CA

الاستجابات للجو الهوائي المتحكم فيه

يمكن تحقيق بعض الاستفادة لإطالة فترة حياة الخس بعد الحصاد باستخدام جو به 1 - 3 % أوكسجين وعلى حرارة صفر - 5°م حيث أن هذا الجو من الأوكسجين المنخفض سيقفل معدل التنفس والتأثيرات الضارة للاثيلين ولا تستفيد الرؤوس الكاملة من الجو ذات ثاني أكسيد الكربون المرتفع. وقد تحدث الأضرار إذا زاد ثاني أكسيد الكربون عن 2% (أنظر الأضرار الفسيولوجية والتلون البني). أما الخس المقطع للاستخدام في السلطات وعادة يعاب في جو من أوكسجين منخفض (اقل من 1%) وثاني أكسيد كربون مرتفع (10%) تؤدي هذه الظروف إلى منع تلون أسطح التقطيع. (لذلك فإن فائدته أكثر من ضرره).

Physiological Disorders

الأضرار الفسيولوجية

هناك العديد من الأضرار الفسيولوجية التي لوحظت على خس الرؤوس ومن أكثرها أهمية حدوث ما يلي :

احتراق الأطراف Tipburn : وهذا الضرر يحدث في الحقل ويرتبط بالظروف الجوية والصنف والتغذية المعدنية للنبات. ولا شك أن الأوراق ذات الأطراف المحترقة غير مقبولة الشكل كما أن الأطراف المحترقة تكون ضعيفة وقابلة للإصابة المرضية والتدهور.

التبقع الصدئي Russt Spotting : وهذا الضرر شائع وينتج عن تعرض أوراق الخس إلى غاز الاثيلين والذي يعمل على تنشيط تكوين مواد فينولية والتي ينتج عنها تكوين صبغات بنية. ويظهر هذا المظهر على شكل بقع بنية داكنة على العرق الوسطى للورقة وتحت الظروف الشديدة للضرر قد يصل التبقع إلى الجزء الأخضر من الورقة وينتشر خلال باقي أجزاء الرأس ومع أن هذا العرض هو مجرد عرض مظهري إلا انه يقلل من فرص بيع الخس. وقد يحدث التلوث بغاز الاثيلين من الأوناش التي تعمل بغاز البروبان أو يحدث أثناء النقل المختلط أو التخزين مع محاصيل منتجة للاثيلين مثل التفاح أو الكمثرى أو الخوخ (منتجة للاثيلين).

الصبغ البني Brown Stain: إن أعراض هذا الضرر عبارة عن بقع كبيرة ذات لون اصفر - احمرالى بني وتظهر البقع غائرة وبصفة أساسية على العروق الوسطية وقد يزداد اللون أو تتسع البقع بالوقت وقد تظهر

الأعراض على شكل أشربة حمراء بنية في بعض الحالات. وينتج ذلك نتيجة التعرض إلى ثاني أكسيد الكربون بتركيز أعلى من 3% وخاصة مع انخفاض درجة الحرارة.

العرق الوردي اللون Pink rib: وفي هذه الحالة يتلون العروق الوسطية بلون وردي. وتزداد الأعراض في حالة الرؤوس التي تعدت مرحلة اكتمال النمو أو عند التخزين على درجة حرارة عالية. ويلاحظ أن التعرض للثايلين لا يؤدي إلى زيادة هذا المظهر كما أن استخدام تركيز منخفض من الأوكسجين لا يؤدي إلى تلافيه.

Physical Injury

الأضرار الطبيعية

يحدث نتيجة كسر العرق الوسطى للأوراق أثناء الجمع في الحقل وتزيد من تلونها البني وقابليتها للإصابة بالأمراض.

Pathological Disorders

الأضرار الباثولوجية

Bacterial Soft-Rots تحدث الإعفان البكتيرية الطرية بسبب العديد من أنواع البكتيريا وينتج عنه انهيار للأنسجة مع لزوجة المظهر في الأنسجة المصابة. وقد يعقب الإصابة بالعفن الطري إصابات فطرية. ولكن إزالة الأوراق الخارجية والتبريد السريع واستخدام درجات حرارة منخفضة مناسبة أثناء التخزين تؤدي إلى تقليل فرص وتطور العفن البكتيري الطري.

Fungal Pathogens: المسببات المرضية الفطرية: قد تؤدي أيضا إلى انهيار مائي للأنسجة (العفن المائي الطري) يسببه *Sclerotinia* أو فطر *Botrytis* الذي يسببه العفن الرمادي) ولكنها تتميز عن العفن البكتيري الطري عن طريق تكوين جراثيم رمادية أو سوداء اللون. ويلاحظ أن إزالة الأوراق الخارجية واستخدام درجة حرارة مناسبة منخفضة يقلل من أخطار هذه الإصابات وشدتها.