

## حقائق في دقائق ( الخس - الرومين )

### التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Lettuce: Romaine or Cos

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

إن خس الرومين هو طراز مستطيل من خس الرعوس. وتعتمد الصلاحية للحصاد على عدد الأوراق وتطور الرأس. ولذلك فالرأس المتفككة (غير مندمجة) أو سهلة الضغط عليها هي رأس غير مكتملة التكوين كما أن الرأس شديدة الاندماج أو الصلبة هي زائدة التكوين ومتقدمة في العمر عن اللازم. وفي حالة الرعوس غير مكتملة التكوين ( أقل من 30 ورقة قبل التهذيب) والمكتملة التكوين (حوالي 35 ورقة) فهي ذات نكهة أفضل من الرعوس زائدة التكوين كما انها ذات مشاكل أقل في مرحلة بعد الحصاد. وفي حالة التهذيب الجائر بازالة الاوراق وترك الأوراق الداخلية الأكثر غضاضة ولونها أخضر فاتح فانها تعطي ما يسمى بقلوب الخس الرومين "Romaine hearts"

#### دلائل الجودة Quality indices

بعد التهذيب وإزالة الأوراق الخارجية يجب أن تكون الأوراق التالية خضراء زاهية أو داكنة (يشوبها لون أحمر في حالة الأصناف الرومين الحمراء) وتكون الأوراق الداخلية صفراء أو خضراء فاتحة. إن اللون الأخضر الزاهي أو الداكن في خس الرومين يعطي انطباعاً بمحتوى مرتفع من فيتامين أ (A) وفيتامين ج (C) بالمقارنة بالخس الرؤوس من الطراز Iceberg. ويجب أن تكون الأوراق ذات قوام متماسك وممتلئة وخالية من الحشرات والتدهور المرضي أو الأضرار الميكانيكية (U.S Grade No.1) وتختلف أصناف الخس الرومين في الحلوة والمرارة.

#### درجة الحرارة المثلى والرطوبة النسبية المثلى Optimum Temperature

المطلوب صفر°م ورطوبة نسبية أكثر من 95% لمعظم فترة ما بعد الحصاد في الخس الرومين. ومن المتوقع الوصول إلى فترة تخزين 21 يوماً تحت هذه الظروف. أما في حالة درجة حرارة 5°م فإن فترة الحياة تصبح 14 يوماً طالما لا يوجد إثليلين في الجو المحيط. إن استخدام التبريد المبدئي باستخدام الرش بالماء تحت تفرغ أو التبريد السريع بالماء عادة ما تستخدم مع الخس الرومين ولكن التبريد بدفع الهواء قد يستخدم أيضاً.

## ضرر التجميد Freezing injury

إن ضرر التجميد قد يحدث في الحقل ويسبب انفصال طبقة البشرة عن باقي أنسجة الورقة وهذا يضعف الورقة ويؤدي إلى التدهور البكتيري أثناء التخزين . يمكن ان يحدث ضرر التجميد إذا تم حفظ الخس على درجة حرارة أقل من - 0.2°م ويظهر هذا الضرر على شكل مناطق شفافة أو مائية مسلوقة والتي تتحول إلى مناطق لزجة وتدهور بسرعة بعد أن ينصهر الثلج بها.

## معدلات التنفس Rates of Respiration

إن رؤوس الخس الرومين ذات معدل تنفس معتدل ولكنها بصفة عامة أعلى من معدلات تنفس خس الرؤوس من طراز Iceberg .

درجة الحرارة °م	5	10	15	20
معدل التنفس مل CO <sub>2</sub> /كجم*ساعة	12 - 9	20 - 15	25 - 19	38 - 30

لحساب كمية الحرارة الناتجة اضرب معدل التنفس  
مل CO<sub>2</sub>/كجم\*ساعة × 440 = عدد وحدات حرارية بريطانية/طن/يوم . أو إذا ضرب معدل التنفس × 122 نحصل على كيلو كالورى / طن متري/يوم.

## معدلات إنتاج الإثيلين Rate of Ethylene Production

إن معدلات إنتاج الإثيلين منخفضة جداً أقل من 0.2 ميكروليتر/كجم \* ساعة على درجة 0 – 5°م.

## الاستجابات للإثيلين Responses to Ethylene

إن خس الرومين حساس للإثيلين ويظهر ضرر الإثيلين كبقع سيئة التلون على العرق الوسطى للورقة وهذه البقع عادة أكبر وأقل تحديداً عن تلك التي تتكون نتيجة تأثير الإثيلين كبقع صدأية في حالة الخس Iceberg (أنظر الأضرار الفسيولوجية) وقد تختلف الأصناف اختلافاً كبيراً في حساسيتها للإثيلين.

## الاستجابات للجو الهوائي المتحكم فيه Responses to CA

يمكن تحقيق بعض الفائدة فيما يتعلق بفترة حياة الخس بعد الحصاد بإستعمال جو منخفض الأوكسوجين (1- 3%) على درجة حرارة صفر - 5°م . إن الأوكسوجين المنخفض سوف يقلل معدلات التنفس ويقلل الأضرار الناتجة عن الإثيلين . إن الرؤوس الكاملة للخس لا تستفيد عادة من الأجواء المحتوية على CO<sub>2</sub> ويمكن أن تحدث أضرار ثانی أكسيد الكربون عند استخدامه بتركيزات أعلى من 5% ( أنظر الأضرار الفسيولوجية والتلون البني). إن خس الرومين المقطع على أي حال عادة ما يعبأ في جو به أقل من 1% O<sub>2</sub> وبتركيز عالي (7- 10%) من CO<sub>2</sub> لأن هذه الظروف تقاوم التلون البني على أسطح التقطيع . وفي حالة أجزاء الخس المقطعة للسلطة فإن التلون البني يحدث أسرع وأكثر كثافة عن التلون البني الناتج عن ثانی أكسيد الكربون. إن خس الأيسبرج Iceberg المقطع يتحمل تركيزات CO<sub>2</sub> أعلى من خس الرومين.

هناك عدة أضرار يمكن أن تحدث علي الخس الرومين وفيما يلي بعض الأضرار الشائعة جدا والهامة:

**أحترق حوافي الأوراق Tipburn** وهو ضرر يحدث في الحقل ويرتبط بالظروف المناخية واختيار الصنف والتغذية المعدنية. وتعتبر الأوراق ذات القمم المحترقة غير مقبولة المظهر كما أن الحواف المصابة في الأوراق تكون أضعف وعرضة للإصابات بالتدهور المرضي.

**ضرر الإيثيلين Ethylene injury** وينتج ذلك عن تعرض الخس لتركيزات منخفضة من غاز الإيثيلين والذي ينشط إنتاج مركبات فينولية والتي تؤدي بدورها إلي الصبغات البنية. وتظهر البقع الصدأ بـ Russet spots علي شكل بقع بنية داكنة وخاصة علي العروق الوسطية للأوراق. وتحت الظروف الشديدة قد توجد هذه البقع الصداية علي الأجزاء الخضراء في الورقة ويمتد إلي باقي أجزاء الرأس. وهذا الضرر هو ضرر مظهري بشكل أساسي ولكنه يقلل من قابلية الخس للتسويق قد يحدث التلوث بالإيثيلين نتيجة استخدام أوناش شوكة تعمل بغاز البروبان أو الشحن في شحنات مختلطة أو التخزين مع ثمار منتجة للإيثيلين مثل التفاح أو الكمثري الخ.....

**البقع البنية Brown Stain** إن مظاهر هذا الضرر علي خس الرومين عبارة عن بقع كبيرة غائرة صفراء محمرة إلي بنية اللون وتلاحظ أكثر علي العروق الوسطية للأوراق وقد تزداد دكانه مع كبر حجمها بالوقت. وتحدث أضرار البقع البنية عند تعرض الخس لأجواء تحتوى علي ثاني أكسيد الكربون وخاصة عندما يكون تركيزه أكثر من 5%. وقد تظهر المظاهر المرئية بهذا الضرر بسرعة أقل علي خس الرومين عنه في حالة الخس Iceberg .

**العرق الوردى (المحمر) Pink rib** يرتبط هذا الضرر بالرؤوس غير المكتملة التكوين وإن استخدام درجات حرارة أعلى من الموصي بها يزيد من حدوث هذا الضرر وتستمر العروق الوسطية في تكوين التلوين الوردى. ويبدو أن التعرض للإيثيلين لا يؤثر علي ظاهر العرق الوردى هذه كما أن استخدام الأكسوجين المنخفض لا يؤدي إلي مقاومتها.

### الضرر الطبيعي Physical injury

عادة ما يحدث كسر للعرق الوسطي أثناء التعبئة في الحقل وخاصة في الرؤوس زائده النمو في الخس الرومين. ويتسبب ذلك في تبقع بني غير مقبول المظهر وزيادة القابلية للإصابة بالتدهور المرضي. وفي حالة الحصاد في الصباح المبكر حيث حراره اللب منخفضة فإن الخس يصبح أكثر عرضة لتشقق العروق الوسطي وتكسرها.

### الأضرار الباثولوجية Pathological Disorders

**الأعفان البكتيرية الطرية Bacteria soft-rots** وتتسبب عن العديد من أنواع البكتريا وتؤدي إلي انهيار لزج للأنسجة المصابة. وقد تؤدي الإصابة بالأعفان الطرية الي الإصابات الفطرية. ولذلك فإن إزالة الأوراق الخارجية والإسراع بالتبريد والتخزين علي درجات حرارة منخفضة يقلل من تطور الأعفان البكتيرية الطرية.

**المسببات الفطرية المرضية Fungal pathogens** قد تؤدي إلي انهيار مائي في الخس (الانهيار المائي الطري الناتج عن *Sclerotinia* أو العفن الرمادي الناتج عن فطر *Botrytis Cinerea*) ولكن هذه الأعراض يتم تمييزها عن أعراض الأعفان البكتيرية حيث تقوم الفطريات بتكوين جراثيم سوداء أو رمادية. إن إزالة الأوراق والتهديب واستخدام الحرارة المنخفضة يمكن أن تقلل أيضا في هذه الحالة من شدة الإصابات بهذه الأعفان.

## اعتبارات خاصة Special Considerations

أن العروق الوسطية المقطوعة أو المكسورة في خس الرومين قد يسوء لونها بشكل أسرع من الأجزاء المقطوعة في خس Iceberg وقد يرجع ذلك إلى وجود محتوي فينولات أعلى في حالة أوراق خس الرومين عند مقارنتها بأوراق ال Iceberg . وقد تختلف أصناف خس الرومين أختلافا كبيرا في شدة سوء التلوين في أجزائها المقطوعة.

---