

## حقائق في دقائق (الهندباء البلجيكي (Belgian Endive or Witloof Chicory)

### التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Belgian Endive

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

ترجمة وإعداد  
مُرَضِي عبدالعظيم عطا علي  
قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، حدائق شبرا، القاهرة، مصر

#### معلومات عامة General Information

محصول الهندباء *Cichorium endiva* يقع ضمن محاصيل الخضر الورقية ويتبع العائلة المركبة Compositae وهي نفس عائلة محصول الخس، وتعتبر الرأس البيضاوية الشكل المندمجة الناتجة من التقاف أوراق النبات حول بعضها البعض فوق ساق النبات القرصية هي الجزء الاقتصادي الصالح للاستهلاك. تتكون الرأس المندمجة للهندباء في خلال 3-4 أسابيع، عند تنمية النبات في صواني نمو بمزرعة مائية، على درجة حرارة 16-20°م وفي الظلام حتى تكتسب اللون الكريمي المصفر المميز لها.

#### دلائل اكتمال النمو (الصلاحية للحصاد) Maturity Indices

يعتمد اكتمال نمو الهندباء على حجم الرأس الورقية ودرجة اندماجها وكذلك على الصنف وجودة جذر النبات (كمية الكربوهيدرات المخزنة به). ويتم حصاد الرؤوس بجذبها من الجذر.

#### دلائل الجودة Quality Indices

تعتمد جودة الهندباء على حجم وشكل ولون الرؤوس ومدى اندماجها كما يجب أن تكون الرؤوس، بعد إزالة أوراقها الخارجية، بيضاء اللون خالية من الأوراق المضارة ميكانيكياً وذات قمة مغلقة وأن تكون حواف الأوراق مكتسبة اللون الكريمي المصفر. تختلف أصناف الهندباء في نكهتها ومرارتها (ترجع إلى تواجد مادة sesquiterpene lacones). تكتسب الأوراق اللون الأخضر غير المرغوب بسرعة كبيرة عند تعرضها للضوء وبصاحب ذلك تغير سلبي في النكهة (تم توضيح ذلك في بند الاعتبارات الخاصة أدناه). إن أهم مميزات جودة رؤوس الهندباء هو عدم وجود أي أثر للون الأخضر على الأوراق مع اندماج الرأس واكتسابها للون الأبيض واكتساب حواف الأوراق اللون المميز لها وهو اللون الكريمي المصفر.

#### درجة الحرارة والرطوبة النسبية المثلى Optimum Temperature and Relative Humidity

للاوصول إلى العمر التخزيني الأمثل، يجب تخزين رؤوس الهندباء على درجة حرارة الصفر المئوي ورطوبة نسبية 95% حيث تصل الفترة التخزينية تحت هذه الظروف إلى 21-28 يوم، ولكن عند رفع درجة الحرارة إلى 5°م يقل العمر التخزيني ليصل إلى 14 يوم. يتم التبريد المبدئي للهندباء في الغرف المبردة بعد الحصاد مباشرة ولكن عند العرض للتسويق، يجب تلافي وضع الهندباء على الثلج المجروش حيث يؤدي ذلك إلى سوء تلوين الرؤوس.

#### معدلات التنفس Rates of Respiration

تتسم الهندباء باعتدال معدل تنفسها ويتباين معدل التنفس بتباين درجة الحرارة على النحو التالي:

درجة الحرارة:	صفر°م	10°م	20°م
ملييلتر CO <sub>2</sub> /كجم * ساعة:	4-5	14-17	35-44

يتم حساب كمية الحرارة الحيوية الناتجة بإحدى الطريقتين التاليتين:

- معدل التنفس (ملييلتر CO<sub>2</sub>/كجم \* ساعة) X 440 = عدد الوحدات البريطانية/طن/يوم.
- معدل التنفس X 122 = كيلو كالوري/طن المتري/يوم.

## معدلات إنتاج الإيثيلين Rates of Ethylene Production

تتسم الهدبء بانخفاض معدل إنتاجها من الإيثيلين حيث يصل معدل إنتاجها إلى أقل من 0.1، 0.2، 0.7 ميكروليتر C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/كجم\* ساعة على درجة حرارة الصفر المئوي على التوالي.

## الاستجابات للإيثيلين Responses to Ethylene

الهدبء متوسطة الحساسية للإيثيلين وتتخلص أعراض أضرار الإيثيلين الرئيسية في سرعة التدهور وسوء التلوين لحواف الأوراق. يمكن للإيثيلين أيضاً أن يحث أوراق الهدبء على التساقط إلا أن ذلك يحتاج إلى فترة تخزين طويلة على درجات حرارة منخفضة.

## الاستجابات للجو الهوائي المتحكم فيه Responses to CA

يمكن إطالة العمر التخزيني للهدبء بتخزينها على درجة حرارة صفر- 5°م في جو هوائي متحكم فيه يتسم بتركيز منخفض من الأوكسيجين (3-4%) وتركيز عالي من CO<sub>2</sub> (4-5%). يمكن أيضاً منع اخضرار الأوراق أثناء التخزين بخفض تركيز الأوكسيجين إلى ما دون 0.1%. وعلى عكس ما سبق، فإن تخزين الهدبء تحت ظروف الجو الهوائي المتحكم فيه يمكن أن يؤدي إلى تطور اللون البني غير المرغوب على قاعدة الرأس المندمجة.

## الأضرار الفسيولوجية Physiological Disorders

**ضرر التجمد Freezing Injury:** تتعرض الهدبء لضرر التجمد عند تخزينها على درجة حرارة ما بين سالب 0.1 و سالب 0.2°م حيث تضعف الأوراق وتزداد سرعة إصابتها بالعفن البكتيري.

**التلون البني الداخلي Internal browning:** يؤدي تعرض الهدبء إلى جو دافئ أثناء موسم الإنتاج إلى إمكانية تلون المحور الداخلي للرأس باللون البني، ويعتقد أن سبب ذلك هو النقص الموضعي لعنصر الكالسيوم في رأس الهدبء التي تتسم بسرعة النمو والتطور.

## الأضرار الميكانيكية Physical Disorders

تتكسر الأوراق الخارجية لرؤوس الهدبء عادة أثناء الحصاد أو التهذيب أو التعبئة مما يؤدي إلى تطور وظهور اللون البني عليها مع زيادة حساسيتها للإصابة بالأعفان البكتيرية.

## الأضرار المرضية Pathological Disorders

لا تعتبر الأعفان السبب الطبيعي أو الرئيسي للفاقد في الهدبء بعد الحصاد، ولكن يمكن أن تظهر أعراض الإصابة بالعفن البكتيري والتي يسببها العديد من أنواع البكتريا (*Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas* spp.) على شكل انهيار لزج للأنسجة المصابة. يمكن تقليل تطور العفن البكتيري لرؤوس الهدبء بإزالة أوراقها الخارجية و التبريد المبدي مباشرة بعد الحصاد مع خفض درجة الحرارة عند التخزين. إن تطهير رؤوس الهدبء أثناء الحصاد مع التهذيب والغسيل يقلل من انتشار الأعفان البكتيرية.

## اعتبارات خاصة Special Considerations

يؤدي تعريض رؤوس الهدبء للضوء إلى اخضرار الأوراق مما يجعلها غير قابلة للتسويق. ويمكن التغلب على هذه المشكلة بتعبئة رؤوس الهدبء في صناديق غير مثقبة ومبطنة بالورق من الداخل، ولكن عند تعريض رؤوس الهدبء للإضاءة التي تسلط عليها أثناء العرض للمستهلكين يتحول لون الرؤوس إلى اللون الأخضر. ولتدارك هذه المشكلة فإن عدد قليل من الرؤوس يجب أن يتم عرضها للمستهلكين خارج الصناديق مع حفظ غالبية الرؤوس داخل الصناديق لتقليل فرصة تعرضها للضوء أثناء فترة التسويق. وهناك خيار آخر لعلاج هذه المشكلة يتلخص في وضع الرؤوس داخل صناديق بلاستيكية لها غطاء يحجب الضوء عن الرؤوس. يمكن أيضاً تأخير اخضرار الرؤوس لمدة تزيد عن اليومين إذا حفظت على درجة حرارة صفر- 5°م.