

حقائق في دقائق (الأفوكادو)

التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Avocado

Adel A. Kader¹ and Mary Lu Arpaia²

¹Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA 95616

²Department of Botany and Plant Sciences, University of California, Riverside, CA 92521

مراجعة د. عواد حسين

ترجمة د. سامى الراكشى

دلائل اكتمال النمو Maturity Indices

يرتبط محتوى الثمار من المادة الجافة يرتبط بدرجة كبيرة معمحتوى الزيت ولذلك فهو يستخدم كدليل على اكتمال النمو كما في ولاية كاليفورنيا و مناطق إنتاج الأفوكادو الأخرى. هذا وتختلف أصناف الأفوكادو في الحد الأدنى المطلوب من المادة الجافة والذي يتراوح ما بين 19 و 25 % على حسب الصنف (19% لـصنف فورتى، 20.8% لـصنف هاس، 24.2% لـصنف جوين). إن ثمار أصناف الأفوكادو المزروعة في ولاية فلوريدا محتواها من الزيت أقل كما أنها تقطف على أساس تاريخ معين (عدد الأيام بعد التفتح الكامل للأزهار).

دلائل الجودة Quality indices

الحجم (يوجد مدى تفضيلي للمستهلك)؛ الشكل (يعتمد على الصنف)؛ لون الجلد؛ الخلو من العيوب كالتشوه الشكلي، ضربة الشمس، الجروح والعيوب الظاهرية على جلد الثمرة (آثار الاحتكاك، الضرر الناتج عن الإصابة الحشرية، البرد، الجروح الناتجة عن الرياح)؛ التزنخ؛ التلون البني؛ الخلو من الأمراض والتي تتضمن الأنثراكنوز وعفن نهاية الساق. يتم حفظ ثمار بعض الأصناف على الأشجار لفترات طويلة بعد وصولها إلى اكتمال النمو البستاني. قد ينتج عن تخزين الثمار على الأشجار تكون روائح غير مرغوبة أو تزنخ عندما تتعدى الثمار مرحلة ما بعد اكتمال النمو المناسبة. وقد تتكون الروائح غير المرغوبة عندما يتم حصاد الثمار خلال فترات ترتفع فيها درجة الحرارة.

درجة الحرارة المثلى Optimum Temperature

تختلف الأصناف في احتياجاتها من الحرارة المثلى لتخزين ثمارها الخضراء- المكتملة النمو، حيث أنها تتراوح ما بين 5-13 درجة مئوية للثمار الخضراء مكتملة التكوين وذلك على حسب الصنف وفترة التخزين وتستخدم درجة حرارة 2 – 4°م لثمار الأفوكادو الناضجة.

الرطوبة النسبية المثلى Optimum Relative Humidity

90-95%.

معدلات التنفس Rates of Respiration

درجة الحرارة ° م	5	10	20
معدل التنفس مل CO ₂ /كجم*ساعة	10 - 25	25 - 80	40 - 150

حساب كمية الحرارة الناتجة اضرب معدل التنفس

مل CO₂ /كجم*ساعة × 440 = عدد وحدات حرارية بريطانية/ طن/ يوم . أو إذا ضرب معدل التنفس × 122 نحصل على كيلوكالورى / طن متري /يوم.

معدلات إنتاج الاثيلين Rates of Ethylene Production

لا تنضج الثمار على الأشجار ويبدأ إنتاج الاثيلين بعد الحصاد ويرتفع بشدة مع النضج ليصل إلى <100 ميكرو لتر إثيلين/ كيلو جرام*ساعة على 20 درجة مئوية.

الاستجابات للاثيلين Responses to Ethylene

إن المعاملة بغاز الاثيلين بتركيز 100 جزء في المليون على 20 درجة مئوية لمدة 48 ساعة (أصناف مبكرة يكتمل نمو ثمارها في بداية الموسم)، لمدة 24 ساعة (أصناف يكتمل نمو ثمارها في وسط الموسم) ، لمدة 12 ساعة (أصناف يكتمل نمو ثمارها في نهاية الموسم) تؤدي إلى تشجيع الثمار على النضج خلال 3-6 أيام، على حسب الصنف و اكتمال النمو. تتضمن دلائل النضج ازدياد ليونة اللب والتغير في لون الجلد من الأخضر إلى الأسود في بعض الأصناف مثل الصنف هاس. تحتاج ثمار الأفوكادو الناضجة (الطرية) إلى عناية في التعامل لتقليل الأضرار الميكانيكية.

الاستجابات للجو الهوائي المتحكم فيه Responses to CA

إن المعاملة المثلى- (2-5% أكسجين و 3-10% ثاني أكسيد الكربون)- بالجو الهوائي المتحكم فيه تؤخر ليونة الثمار، التغيرات في لون الجلد، كما تقلل من معدلات التنفس وإنتاج الاثيلين. يقلل الجو الهوائي المتحكم فيه من تأثير أضرار البرودة على ثمار الأفوكادو. يمكن تخزين ثمار الأفوكادو صنف هاس لمدة تسعة أسابيع على 5-7 درجة مئوية في 2% أكسجين و 3-5% ثاني أكسيد الكربون، ثم يمكن إنضاج هذه الثمار بنجاح على 20 درجة مئوية وتكون الثمار ذات جودة جيدة. يوصى بالتخلص من الاثيلين أثناء التخزين في الجو الهوائي المتحكم فيه. قد يزيد الجو الهوائي المتحكم فيه (إذا أدت نسبة ثاني أكسيد الكربون عن 10%) من تغير لون الجلد واللبن و تكون النكهة غير المرغوب فيها وخصوصا إذا قلت نسبة الأكسجين عن 1%.

الأضرار الطبيعية والفسولوجية Physical and Physiological Disorders

أضرار التبريد **Chilling Injury**: إن تنقر الجلد ، إنسلاق التخزين، والاسوداد هي أهم أعراض أضرار التبريد الخارجية على ثمار الأفوكادو المكتملة النمو الخضراء المخزنة على صفر- 2 درجة مئوية لأكثر من 7 أيام قبل نقلها إلى درجات حرارة الإنضاج. ينتج عن تخزين ثمار الأفوكادو على 3 - 5 درجة مئوية لأكثر من أسبوعين تلون اللب الداخلي باللون البني (لب رمادي،نقر فى اللب، تلون الحزم الوعائية باللون البني) عدم النضج ، وزيادة قابلية الثمار للمهاجمة بمسببات الأمراض. يعتمد توقيت وشدة ظهور أضرار التبريد على حسب الصنف ومنطقة الإنتاج ومرحلة اكتمال النمو- النضج.

الأضرار الباثولوجية Pathological Disorders

الانثراكنوز **Anthraco**se : و الذى يسببه فطر الـ *Colletotrichum gloeosporioides* :
ويظهر عندما تبدأ صلابة الثمار في الانخفاض على شكل بقع مستديرة سوداء مغطاة بكتل جرثومية
وردية اللون في المراحل المتقدمة. يمكن للتدهور أن يتخلل اللب ويكون تلون بني ونكهة متزنخة.

عفن نهاية الساق **Stem-end rot** : والذى يسببه فطر الـ *Botryodiplodia theobromae* :
يبدأ عند طرف الساق ويظهر كتلون بني غامق إلى أسود: ويتقدم نحو الطرف الزهري وأخيراً يغطي كل
الثمرة.

يعتبر الـ *Dothiorella gregaria* مسبب آخر لعفن طرف الساق في ثمار الأفوكادو الناضجة
وتتضمن طرق التحكم في هذا المرض نظافة البستان، المعاملة بالمبيدات الفطرية قبل الحصاد، التداول
الحذر لتقليل تعرض الثمار للإصابات، التبريد السريع للوصول إلى درجة الحرارة المثلى للصنف
والمحافظة عليها أثناء التسويق.

مقاومة الحشرات Insect Control

تتحمل ثمار الأفوكادو التبريد على (واحد درجة مئوية لمدة 14 يوماً) دون ظهور أضرار برودة إذا ما
تم تهيئة الثمار لمدة 12-18 ساعة على 38 درجة مئوية قبل المعاملة بدرجات الحرارة المنخفضة حيث
ان ثمار الأفوكادو لا تتحمل المعاملة بدرجة الحرارة المرتفعة و/أو الأجواء المتحكم فيها و اللازمة
لمكافحة الحشرات.
