١٤- الخدوش Bruises:

يجب عدم وجود أى نسبة من الخدوش، ويسمح بوجود ثمرة واحدة فى الكرتونة يكون فيها خدشًا سطحيًّا لا يصل إلى اللحم، ولا يزيد قطره عن ١٠ مم.

١٥- التشققات Cracks:

يجب خلو الثمار من التشققات ويسمح بوجود ثمرة واحدة فى الكرتونة يكون بها شق واحد ملتئم ولا يزيد طوله عن ١٠ مم (عن مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية بتصرف).

الكنتالوب المجهز للمستهلك

التجهيز للمستهلك وما تجب مراعاته بهذا الشأن

تصلح ثمار الهنى ديو التى تقطف من أعناقها أو وهى فى مرحلة نصف الانفصال وبها ١١٪-١٢٪ مواد ذائبة للتجهيز للمستهلك fresh-cut. يُختار الصنف المناسب فيما يتعلق بمحتوى ثماره من السكر، وصلابة لبه وسمكه. تغسل الثمار وتطهر سطحيًّا فى محلول ٢٠٠ جزء فى المليون (٢٠٠ ميكروليتر/لتر) من ٥,٢٥٪ هيوكلوريت الصوديوم على ٥°م، و pH = ٦,٥-٧ لمدة خمس دقائق، ثم تقطع إلى مكعبات باستعمال شفرات حادة جدًّا. ويلى ذلك شطف المكعبات فى محلول ١٥٠ جزءًا فى المليون من ٥,٢٥٪ هيوكلوريت الصوديوم على ٥°م لمدة ٣٠ ثانية. يمكن لتلك المكعبات أن تحتفظ بصفاتها الأكلية الجيدة لمدة ٦-١٠ أيام على ٥°م.

ويفيد تعديل الهواء إلى ٥٪ أكسجين + ٥٪ ثانى أكسيد كربون فى الحد من النمو الميكروبى، وفقدان الصلابة، والتغيرات الأخرى فى صفات الجودة (Lester & Shellie ٢٠٠٤).

وتجهز ثمار الكنتالوب الشبكى للمستهلك بنفس الطريقة، مع اختيار الأصناف ذات اللب القوى السميك المرتفع فى نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، وحصاد الثمار فى

أبكر مراحل النضج المقبولة للاستهلاك، وهى مرحلة نصف الانفصال أو ثلاثة أرباع الانفصال (Shellie & Lester ٢٠٠٤، و Beaulieu & Lea ٢٠٠٧).

وفى كل طرز الكنتالوب يمكن استبعاد أجزاء لحم الثمار التى تقابل أجزاء السطح التى تكون مصابة بلسعة الشمس أو بها عيوب أخرى سطحية، وتقطيع باقى اللب إلى مكعبات. يعد هذا الإجراء ضروريًا لأن اللب غالبًا ما يكون أقل جودة مقابل تلك العيوب السطحية (Cantwell & Portela ١٩٩٨).

ويراعى عند تجهيز الكنتالوب للمستهلك fresh-cut – بصورة عامة – ما يلى:

١– يفضل عدم تجهيز الأجزاء السليمة من الثمار المصابة جزئيًا أو التى يوجد بها أضرار واضحة فى أجزاء منها.

٢– يجب استبعاد أجزاء الثمار المقابلة للبقع السطحية المصابة بلسعة الشمس أو التى تكون البقعة الملامسة للأرض فيها كبيرة وطرية.

٣– تغسل الثمار جيدًا بماء ذا نوعية جيدة ويقل فيه الحمل الميكروبى كثيرًا، مع مراعاة استخدام تركيز مناسب من أحد المطهرات، فذلك – وحده – كفيل بخفض الحمل الميكروبى على جلد الثمرة بمقدار ٢–٣ لوغاريتم للوحدات المكونة للمستعمرات CFU. وفى كل الأحوال .. يجب أن نتذكر أن الغسيل والتطهير السطحى لا يمكن أن يؤدى إلى التخلص التام من التلوث الميكروبى للثمار.

٤– يفضل إجراء التطهير السطحى للثمار بالماء الساخن.

٥– ضرورة تطهير شفرات التقطيع بصورة منتظمة.

٦– سرعة تبريد قطع الثمار بعد تجهيزها إلى صفر–٥°م مع بقائها على تلك الدرجة أثناء الشحن والتوزيع، علمًا بأن الكنتالوب المجهز للمستهلك لا يكون حساسًا لأضرار البرودة الكاملة (Produce Market Association & United Fresh Fruit Association – الإنترنت – ٢٠٠٥).

ولقد أمكن إنتاج صنف من الكنتالوب الشبكى الأمريكى (الـ muskmelon)، يتميز

بصلابته الفائقة (ultra-firm)، ويناسب التجهيز الطازج للمستهلك خلال فصل الشتاء، حيث أمكن تخزين الثمار لمدة خمسة أسابيع على ١°م فى ظروف جو معدل، وأعقب ذلك تجهيزه للمستهلك fresh-cut وتخزينه لمدة ١٤ يومًا فى الهواء على ٥°م حيث استمر فى المحافظة على جودته (الصلابة = N٥١، والمواد الصلبة الكلية > ١٢٪، والبيتاكاروتين = ١٨ مجم/كجم، وحامض الأسكوربيك = ١٨٢ ملليجرام/كجم)، ولم تظهر أى علامة على شفانية اللب أو التنقير السطحى، على الرغم من ازدياد الحمل الميكروبى إلى > ١١ لو١٠/كجم (Lester & Saftner ٢٠٠٨، و Saftner & Lester ٢٠٠٩).

أهمية استخدام الشفرات الحادة فى التقطيع

تم تجهيز قطع كنتالوب (اسطوانات) بقطر ١,٨ سم وطول ٣,٥–٤ سم) باستخدام ثاقبات فلين من الصلب الذى لا يصدأ وبحافة حادة أو غير حادة (باردة)، وخزنت لمدة ١٢ يومًا فى الهواء على ٥°م. ولقد حافظت القطع التى جهزت بالثاقبات الحادة على مظهرها الجيد لمدة ستة أيام على الأقل، بينما كانت القطع المجهزة بالثاقبات غير الحادة غير مقبولة قبل اليوم السادس بسبب ما ظهر عليها من تغيرات لونية وشفانية. هذا ولم تؤثر حدة الثاقبات على أى تغيرات فى التحلل أو الصلابة أو محتوى السكر أو النكهة، ولكن القطع التى استعمل فى تحضيرها ثاقبات باردة ازداد فيها تركيز الإيثانول والطعم غير المقبول والتسرب الأيونى مقارنة بما أظهرته القطع التى استعمل فى تحضيرها ثاقبات حادة. وكان معدل التنفس على ٥°م متماثلاً فى كلتا الحالتين، إلاّ أن إنتاج الإثيلين كان أعلى — أحيانًا — فى القطع التى استعمل فى تحضيرها ثاقبات ذات حافة غير حادة (Portela & Centwell ٢٠٠١).

المعاملة بأملاح الكالسيوم ومضادات الأكسدة

تفيد عمومًا معاملة الخضر والفاكهة الطازجة المعدة للمستهلك fresh-cut بالكالسيوم للمحافظة على صلابتها وبحامض الأسكوربيك لتجنب تلونها باللون البنى.

وقد أدى غمس قطع الكنتالوب المجهزة للاستهلاك فى كلوريد الكالسيوم إلى تحسين صلابتها أثناء التخزين على ٥°م، مع عدم وجود فرق بين الغمس لمدة دقيقة واحدة أو خمس دقائق. وعندما كان الغمس لمدة دقيقة واحدة فى ٢,٥٪ كلوريد الكالسيوم على ٢٠، أو ٤٠، أو ٦٠°م فإن الصلابة استمرت كما هى أو تحسنت، وخاصة عندما كان الغمس فى درجات الحرارة العالية، بينما ازداد محتوى شرائح الكنتالوب من الكالسيوم بنسبة حوالى ٣٠٠٪ (Luna-Guzmán وآخرون ١٩٩٩).

وعندما غمرت قطع أسطوانية من الكنتالوب لمدة دقيقة فى محاليل بتركيز ٢,٥٪ من كلوريد الكالسيوم على حوالى ٢٥°م أو لاكتات الكالسيوم calcium lactate على حوالى ٢٥، و ٦٠°م، ثم خزنت لمدة ١٢ يومًا على ٥°م مع ٩٥٪ رطوبة نسبية، حافظت كلتا المعاملتين على صلابة قطع الكنتالوب خلال فترة التخزين، إلا أن الغمر فى محلول كلوريد الكالسيوم – وليس لاكتات الكالسيوم – أضفى على قطع الكنتالوب طعمًا مرًّا، ولم تلاحظ أى فروق جوهرية فى السلوك الفسيولوجى بين القطع المعاملة وغير المعاملة (Luna-Guzmán & Barrett ٢٠٠٠).

كذلك عوملت القطع المجهزة fresh-cut من ثمار الكنتالوب صنف Amarillo (الذى يتبع الصنف النباتى *Cucumis* melo van. *saccharinus*) – وهو طراز هام جديد يُزرع لأجل استعماله فى صناعات تجهيز المنتجات الطازجة للمستهلك (fresh-cut industry) – عوملت بالغمس فى محلول كلوريد كالسيوم بتركيز ٠,٥٪ لمدة دقيقة واحدة على ٥°م أو ٦٠°م، مع استعمال الماء المقطر فى غمس قطع الكنترول. وأعقب الغمس تعبئة قطع الكنتالوب فى صوانٍ محكمة الغلق بغشاء مثقب تثقيبًا دقيقًا وتركت لمدة ثمانى أيام على ٥°م. وقد وجد أن معاملة الغمس على ٦٠°م أدت إلى زيادة مستوى الكالسيوم المرتبط بالأنسجة، وحافظت على الصلابة، وقللت النمو الميكروبى، وحسنت خصائصها الأكلية مقارنة بما حدث فى كل من معاملتى الكنترول والغمس على ٥°م.

وفى تجربة أخرى أُجرى الغمس على حرارة ٦٠°م باستعمال محاليل مختلفة من الكالسيوم (كلوريد الكالسيوم وكربونات الكالسيوم ولاكتات الكالسيوم calcium lactate

وبروبيونات الكالسيوم calcium propionate) مع توحيد تركيز الكالسيوم فى كل منها ليعادل ٠,٥٪ كلوريد كالسيوم (١٨,٠ جم كالسيوم/١٠٠ مل). وقد وجد أن طراوة قطع الكنتالوب ارتبطت بتركيز الكالسيوم المرتبط: فبزيادة الكالسيوم المرتبط تحسَّنت صلابة الأنسجة. وقد أدى كل من كلوريد ولاكتات وبروبيونات الكالسيوم إلى زيادة الكالسيوم المرتبط بنسبة ٥٠٪ وحافظت على الصلابة، هذا بينما أدت المعاملة بالماء المقطر أو بكربونات الكالسيوم إلى نقص الصلابة بنسبة ٢٧٪، و ١٩٪، على التوالى. كذلك أدت معاملة الغمس فى كلوريد الكالسيوم ولاكتات الكالسيوم إلى خفض أعداد الميكروبات بمقدار ٢ لو (2 log)، وأدت معاملة الغمس فى بروبيونات الكالسيوم إلى إحداث خفض مقداره ٤ لو، وذلك مقارنة بمعاملة الكنترول والتى تراوح فيها العدد بين ٦، و ٧,٣ لو. هذا إلاّ أن معاملة بروبيونات الكالسيوم – بالتركيز المستعمل – صاحبها تكوين مذاق غير مرغوب فيه خلال فترة الحفظ التى تراوحت لمدة ثمانى أيام على ٥°م (Aguayo وآخرون ٢٠٠٨).

التخزين والتغيرات فى صفات الجودة

تحدث جميع التغيرات البيوكيميائية المؤثرة فى صفات الجودة وكذلك التغيرات الميكروبية فى الكنتالوب المجهز للمستهلك fresh-cut ببطء شديد على ٤°م مقارنة بما يحدث على ١٠°م، وتزداد بشدة سرعة تلك التغيرات على ٢٠°م (Lamikanra وآخرون ٢٠٠٠).

ولقد حافظت قطع الكنتالوب المجهزة للمستهلك fresh-cut بجودتها لمدة تسعة أيام على ٥°م وهى فى MAP سواء أتركت ليتكون الجو المعدل بصورة طبيعية، أم زُودت بهواء يتكون من ٤٪ أكسجين + ١٠٪ ثانى أكسيد كربون، ولكن الجودة كانت أفضل فى الحالة الأخيرة، حيث احتفظت المكعبات بلونها بصورة أفضل، وانخفضت شفانيتها، وكان معدل التنفس فيها أقل وكذلك كان العدّ الميكروبى فيها أقل مما فى حالة تكون الجو المعدل بصورة طبيعية. وكانت الجودة فى كلتا المعاملتين أفضل مما فى معاملة ثالثة حفظت فيها مكعبات الكنتالوب المجهز على نفس درجة الحرارة ولكن فى

أغشية مثقبة، حيث لم تحتفظ بجودتها فيها سوى لمدة ٥–٧ أيام، وكان سبب التدهور السريع فيها هو الشفانية وظهور رائحة غير مرغوب فيهـا (Bai وآخـرون ٢٠٠١). وفـي دراسة أخرى مماثلة، ولكن مع استعمال جو معدل حقنًا بهواء يتكون من ٥٪ أكسجين، و ٥٪ ثانى أكسيد كربون، مع التخزين على ٥ أو ١٠°م، كان – أيضًا – الهـواء المعـدل المحقون هو الأفضل، كما كان التخزين على ٥°م أفضل منـه علـى ١٠°م (Bai وآخـرون ٢٠٠٣).

ويلعب التوازن بين نسبة الـ nonacetate ester إلى acetate ester دورًا هامًّا فى إعطاء النكهة المميزة للكنتالوب، وهى التى تغيرت بمقدار الضعفين تقريبًا بعد يـومين فقـط مـن تخزين الكنتالوب المجهز للمستهلك fresh-cut فـى الحـرارة المثلـى للتخـزين، وبمقـدار أكثر من ثلاثة أضعاف بعد خمسة أيام. ويعد هذا الـتغير فـى مركبـات الـ esters التـى ينتجهـا النبـات أحـد أسـباب التـدهور الـذى يحـدث فـى جـودة الكنتـالوب المجهـز للمستهلك (Beaulieu ٢٠٠٦).

التلوث الميكروبى

تعلق بكتيريا السلامونيلاّ *Salmonella* بالشبك فى ثمار الكنتالوب وتحتجز بينه؛ فلا يسهل التخلص منها بالغسيل، حيث تتسبب فى تلوث اللحم عند تجهيزه للمستهلك، خاصة وأن pH لُب ثمار الكنتالوب التامـة النـضج يـتراوح بـين ٦، و ٧، ويـشكل بيئـة مثالية لنمو البكتيريا، وخاصة فى الحرارة العالية.

ومن بين حالات التلوث الأخـرى التـى ظهـرت فـى الولايـات المتحـدة – بخـلاف الـسالمونيلاّ – إصـابات بكـل مـن *Campylobacter*، و *E. coli* O157:H7 جـراء تلـوث اللب – أثناء تجهيزه – بالبكتيريا العالقة بالشبك فى جلد الثمرة (Guzmán ١٩٩٧).