

الفصل الحادى والعشرون: الحصاد والتداول والتخزين

نسبية من ٩٨-١٠٠٪			
الطماطم:	السبانخ	صفر-٥	الهواء
		٢٠-١٠	الطريقة متوسطة الفائدة، ولكنها لا تتبع تجارياً
	المكتملة النمو ١٢-٢٠	٥-٣	صفر
	الخضراء		الطريقة جيدة، وتستعمل تجارياً على نطاق محدود
	الناضجة جزئياً ٨-١٢	٥-٣	صفر
			الطريقة جيدة، وتستعمل تجارياً على نطاق محدود

(أ) تتراوح الرطوبة النسبية المناسبة بين ٩٠٪ و ٩٥٪، إلا إذا ذكر خلاف ذلك تحت الملاحظات.

تداول وتخزين الخضراوات المجهزة للمستهلك

بمجرد موت الخلايا المكونة لأنسجة المنتجات البستانية بسبب العمليات التصنيعية - مثل التعليب، أو التجميد، أو التجفيف، أو التجميد - فإن دراستها تنتقل - تلقائياً - إلى المهتمين بعلوم الصناعات الغذائية والتغذية. ولكن عندما تدخل المنتجات - بعد حصادها - فى عمليات تصنيعية بسيطة لا تموت بسببها الخلايا المكونة لأنسجتها، فإنها تظل ضمن اهتمامات دارسى البساتين. فمثل هذه المنتجات تكون أكثر عرضة للتدهور، وتستمر فيها التحولات الحيوية بمعدلات أعلى من نظيرتها من المنتجات غير المصنعة جزئياً؛ الأمر الذى يجعلها أكثر احتياجاً إلى الحرص الشديد فى عمليات تداولها وتخزينها.

والمنتجات المصنعة جزئياً *partially processed produce*، هى تلك التى تجرى لها عمليات تصنيعية معينة لا تؤدى إلى موت خلاياها (حيث تبقى فى حالة طازجة)؛ وذلك بهدف توفير وقت المستهلك؛ فلا يبذل وقتاً أو جهداً فى عمليات التقطيع إلى أجزاء *cutting* أو إلى شرائح *slicing*، أو البشر *shredding*، أو التقشير *peeling*، أو إزالة الأجزاء غير المرغوب فيها *trimming*، أو إزالة القلب (التقوين) *coring* ... إلخ.

وتعرف هذه المنتجات بمسميات أخرى؛ منها: المصنعة قليلاً *lightly processed*، و *minimally processed*، والمصنعة الطازجة *fresh processed*، والسابقة التقطيع *pre-*

cut، والسابقة الإعداد prepared، والمعدة بالتقطيع cut prepared، والمقطعة الطازجة fresh-cut.

منتجات الخضر المجهزة للمستهلك

إن من أهم منتجات الخضر التي تصنع جزئياً، ما يلي (من Schlimme 1995):

المنتجات	الحصول
مقشرة، ومبشورة، ومقطعة إلى أجزاء، ومقطعة إلى شرائح	البنجر
نورات صغيرة فردية بحاملها أو بدون حامل	البروكولي
شرائح مقشرة، وعيدان مقشرة، ومقطعة إلى أجزاء صغيرة، ومبشورة، وجزر "بيبي"	الجزر
أعناق أوراق كاملة، ومقطعة إلى أجزاء صغيرة أو إلى شرائح.	الكرفس
شرائح ملساء أو متعرجة	الخيار
منظفة ومُزال منها الساق الداخلية، ومقطعة إلى قصاصات طويلة	الخس
chopped.	
مقطعة إلى شرائح، أو حلقات، أو إلى أجزاء صغيرة.	البصل
منظفة ومُزال منها الأجزاء الزائدة من الأوراق المفردة.	السيانخ
مقطعة إلى شرائح، أو إلى أجزاء صغيرة.	الطماطم
مجموعة كبيرة من الخضر المقطعة مسبقاً.	خضر مخلوطة للسلطة

يتطلب تجهيز تلك المنتجات وتداولها الإلمام بعلمى تكنولوجيا الأغذية وفسولوجيا ما بعد الحصاد.

كما يتطلب الأمر تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة (الجاب GAP)، والممارسات التصنيعية الجيدة (الـ GMP)، والهاسب (HACCP) خلال كل مراحل الإنتاج والتصنيع، مع التحكم الحرارى المناسب لتأمين انخفاض أعداد الميكروبات بالمنتج المجهز منذ البداية ولحين وصوله إلى المستهلك. هذا مع العلم بأن وسائل التنظيف

والتطهير المتبعة مع المنتجات غير المجهزة لا تجدى مع المنتجات المجهزة إذا ما حدث فيها تلوث بميكروبات ممرضة.

يلاحظ أن الخضر والفاكهة المجهزة جزئياً تكون مكتملة النضج، بما يعنى أنها تكون أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة وأقل حساسية لأضرار البرودة عن غيرها الأقل نضجاً، كما أنها تُستهلك - عادة - سريعاً بما يسمح ببقائها فى تلك الحرارة المنخفضة دون أن تظهر عليها أضرار البرودة قبل استعمالها، فضلاً عن أن الحرارة المنخفضة تقلل من فرصة زيادة النمو الميكروبي بها.

ويفضل - دائماً - استعمال أفضل نوعية من منتجات الخضر والفاكهة لأجل تجهيزها للمستهلك. وعلى الرغم من أنه يمكن النزول بالنوعية إلى درجة أقل مع استبعاد الأجزاء غير المرغوب فيها عند التجهيز، إلا أن ذلك يزيد من تكلفة التجهيز إلى درجة غير اقتصادية، فضلاً عن احتمال عدم ملاحظة القائمين بالعمل لبعض الأجزاء التى يتعين التخلص منها، مع ما يستتبع ذلك من انخفاض فى النوعية (Barth وآخرون - الإنترنت - ٢٠٠٧).

التغيرات الحيوية التى تحدث فى المنتجات المصنعة جزئياً

إن من أبرز التغيرات الحيوية التى تحدث فى الخضر المجهزة للمستهلك، ما يلى:

- ١- زيادة معدل إنتاجها للإثيلين.
 - ٢- تدهور الأغشية الخلوية.
 - ٣- زيادة معدل التنفس.
 - ٤- التلون البنى بالأكسدة والتلون البنى الإنزيمى.
 - ٥- التثام الجروح بإنتاج السيوبرين واللجنين ثم ترسيبهما فى الجدر الخلوية.
 - ٦- تمثيل مركبات أفضية ثانوية.
- ويُعد التلوث الميكروبي أهم مشاكل المنتجات المصنعة جزئياً؛ الأمر الذى يتطلب إجراءات نظافة صارمة.

ومن بين وسائل تحسين جودة المنتجات المجهزة للمستهلك، ما يلي:

- ١- استعمال شفرات حادة في التقطيع.
 - ٢- تعريض المنتجات لمعاملة حرارية.
 - ٣- الغمر ف محاليل الكالسيوم.
 - ٤- المعاملة بمركبات أخرى مثبتة للتلون البنّي، مثل حامض الستريك والأسكوربيك وأحماض أخرى عضوية ومركبات مخلبية مثل الـ EDTA والمثبطات الإنزيمية، وغاز الأرجون.
 - ٥- التخزين في الجو المعدل أو الجو المتحكم في مكوناته.
- ولقد وجد إن معاملة الخس المقطع للمستهلك بحامض الأسكوربيك تثبط نشاط إنزيم البولى فينول أو أكسيديز، ومن ثم حدّت المعاملة من ظاهرة التلون البنّي، بينما لم تكن هذه المعاملة فعالة بالنسبة للجرجير الذى يبدو أن محتواه الطبيعي العالى من حامض الأسكوربيك يقوم بهذه المهمة (Landi وآخرون ٢٠١٣).
- كما أمكن زيادة فترة صلاحية الفلفل المقطع - المجهز للمستهلك - بالمعاملة بالأرجون (Meng وآخرون ٢٠١٢).

الظروف المناسبة لتخزين الخضر المجهزة للمستهلك

نقدم فى جدول (٢١-١٣) موجزًا بتوصيات الظروف المناسبة لتخزين الخضر المجهزة للمستهلك.

جدول (٢١-١٣): ملخص بتوصيات الـ CA والـ MA لبعض الخضر والفاكهة المجهزة للمستهلك (عن Gorny ٢٠٠١).

الجو		المنتج	
الكفاءة	ثانى أكسيد الكربون (%)	الأكسجين (%)	الحرارة (م°)
متوسطة	٥	٥	صفر-٥

بنجر مقشر أو مكعبات أو
مبشور

الفصل الحادى والعشرون: الحصاد والتداول والتخزين

زهيرات بروكولى	صفر-٥	٣-٢	٧-٦	جيدة
كرنب ممزق	صفر-٥	٧,٥-٥,٠	١٥	جيدة
كرنب صينى ممزق	صفر-٥	٥	٥	متوسطة
جزر شرائح أو عصى	صفر-٥	٥-٢	٢٠-١٥	جيدة
كرات شرائح	صفر-٥	٥	٥	متوسطة
خس دهنى مقطع	صفر-٥	٣-١	١٠-٥	متوسطة
خس ورقى أخضر مقطع	صفر-٥	٣,٠-٠,٥	١٠-٥	جيدة
خس آيس برج مقطع أو ممزق	صفر-٥	٣,٠-٠,٥	١٥-١٠	جيدة
خس ورقى أحمر مقطع	صفر-٥	٣,٠-٠,٥	١٠-٥	جيدة

تابع جدول (٢١-١٣).

الجو

المنتج	الحرارة (م°)	الأكسجين (%)	ثانى أكسيد الكربون (%)	الكفاءة
خس رومين مقطع	صفر-٥	٣,٠-٠,٥	١٠-٥	جيدة
عيش غراب شرائح	صفر-٥	٣	١٠	لا يوصى بها
بصل شرائح ومكعبات	صفر-٥	٥-٢	١٥-١٠	جيدة
فلفل مكعبات صغيرة	صفر-٥	٣	١٠-٥	متوسطة
بطاطس شرائح أو مقشرة	صفر-٥	٣-١	٩-٦	جيدة
قرع عسلى مكعبات	صفر-٥	٢	١٥	متوسطة
روتاباجا شرائح	صفر-٥	٥	٥	متوسطة
سبانخ منظفة	صفر-٥	٣,٠-٠,٨	١٠-٨	متوسطة
طماطم شرائح	صفر-٥	٣	٣	متوسطة
كوسة زوكينى شرائح	٥	١,٠-٠,٢٥	—	متوسطة
تفاح شرائح	صفر-٥	١ >	١٢-٤	متوسطة
كنتالوب مكعبات	صفر-٥	٥-٣	١٥-٦	جيدة
جريب فروت شرائح	صفر-٥	٢١-١٤	١٠-٧	متوسطة
شهد العسل مكعبات	صفر-٥	٢	١٠	جيدة

أساسيات وتكنولوجيا إنتاج الخضر

جيدة	١٠-٥	٤-٢	صفر-٥	كيبوى شرائح
جيدة	١٠	٤-٢	صفر-٥	مانجو مكعبات
متوسطة	١٠-٧	٢١-١٤	صفر-٥	برتقال شرائح
ضعيفة	١٢-٥	٢-١	صفر	خوخ شرائح
ضعيفة	١٠ >	٠,٥	صفر-٥	كمثرى شرائح
ضعيفة	١٢	٢	صفر-٥	كاكى شرائح
جيدة	٢٠-١٥	—	صفر-٥	رمان مفصص
جيدة	١٠-٥	٢-١	صفر-٥	فراولة شرائح
جيدة	١٠	٥-٣	صفر-٥	بطيخ مكعبات