التلوث الميكروبى للمنتجات المصنّعة جزئيًا

إن المنتجات الطازجة المجهزة – التى تُزال منها القشرة الخارجية – تكون أكثر عرضة للتلوث بميكروبات التربة مثل *Erwinia*، و *Pseudomonas*، وهى التى تكون أكثر قدرة على منافسة مسببات أمراض الإنسان. ولكن مع استخدام العبوات المحورة كمكونات الهواء MAP، وبعدم الالتزام بخفض حرارة التخزين عن ٥°م، تزداد فرصة تكاثر بعض مسببات أمراض الإنسان، مثل *Clostridium*، و *Yersinia*، و *Listeria*، خاصة وأن توفر العصير الخلوى يشكل بيئة مناسبة لنمو تلك الكائنات الدقيقة.

يزداد بشدة الحمل الميكروبى فى منتجات الخضر والفاكهة الطازجة المجهزة للمستهلك (متضمنة بكتيريا الـ coliform، وبكتيريا حامض اللاكتيك، والخمائر والفطريات الأخرى)، ويصل العد الكلى للوحدات المكونة للمستعمرات إلى أكثر من لـو٦ (أى أكثر من مليون وحدة) فى كل جرام واحد من المنتج المجهز، كما فى زهيرات البروكولى (٦,٥)، والكنتالوب (٦,١)، والجزر (٦,٠)، والكول سلو coleslaw (٧,٣–٧,٨)، والخس (٦,٤–٨,٠)، وعيش الغراب (٨,٣)، والسلطات الخضراء (حتى ٨,٩).

ويعطى جدول (١٥–٣) بيانًا بأنواع الكائنات الدقيقة التى أمكن التعرف عليها فى السلطات المجهزة للمستهلك (Heard ٢٠٠٢).

جدول (١٥–٣): أهم الكائنات الدقيقة التى وجدت ملوثة للسلطات المجهزة للمستهلك.

السلاطة	الميكروب
	الـ Seudomonads
Carrots, lettuce, mixed salad, chicory, potato salad, dryslaw, tabouli	*Pseudomonas fluorescens*
Potato salad, dryslaw, tabouli	*Pseudomonas fragi*
Carrots, lettuce, mixed salad, alfalfa sprouts, potato salad, dryslaw, tabouli	*Pseudomonas putida*
Carrots, lettuce, mixed salad, chicory leaf, potato salad	*Pseudomonas marginalis*
Carrots, mixed salads, chicory	*Pseudomonas cepacia*
Chicory	*Pseudomonas chicorii*
Chicory	*Pseudomonas fulva*

تابع جدول (١٥-٣).

السلاطة	الميكروب
Carrots, mixed salad, chicory	*Pseudomonas paucimobilis*
Carrots, mixed salad, chicory	*Methylobacterium mesophilica*
Carrots, lettuce, mixed salad	*Pseudomonas viridiflava*
Carrots, lettuce, mixed salad, potato salad, dryslaw	*Stenotophomonas maltophilia*
Prepared salad	*Pseudomonas chloroaphis*
Chicory sprouts, potato salad, dryslaw, tabouli	*Pseudomonas corrugate*
Tabouli	*Flavimonas oryzihabitans*
	بكتيريا أخرى:
Potato salad	*Agrobacterium radiobacter*
Tabouli	*Acinetobacter* spp.
Carrots, Lettuce, mixed salad	*Coryneform* bacteria
Carrots, lettuce, mixed salad	*Flavobacterium* sp.
Mixed salad, chicory leaf, salad leaves, prepared salad, dryslaw, tabouli	*Enterobacter agglomerans*
Tabouli	*Enterobacter amnigenus*
Dryslaw	*Enterobacter gervoiae*
Mixed salad	*Erwinia carotovora*
Chicory sprouts	Enterobacteriaceae**
Dryslaw	*Klebsiella terrigena*
Carrots, lettuce, mixed salad	*Lactobacillus* spp.
Carrots, lettuce, mixed salad, potato salad, dryslaw, tabouli	*Leuconostoc* spp.
Potato salad, dryslaw	*Rahnella aquatilis*
Tabouli	*Serratia marcescens*
Potato salad	*Yersinia intermediate*
	خمائر
Salad mix, mayonnaise-based salads*, carrots, chicory	*Candida* spp.
Lettuce	*Cryptococcus albidus*
Lettuce, carrots, mixed salad, chicory	*Ceyptococcus laurentii*
Salad mix, mayonnaise-based salads*	*Debaryomyces hansenii*
Lettuce, salad mix	*Pichia fermentans*
Mayonnaise-based salads*	*Pichia membranifaciens*

تابع جدول (١٥-٣).

السلاطة	الميكروب
Salad mix, mayonnaise-based salads*	*Saccharomyces cerevisiae*
Mayonnaise-based salads*	*Saccharomyces dairensis*
Mayonnaise-based salads*	*Saccharomyces exigus*
Salad mix, mayonnaise-based salads*	*Torulaspora delbrueckii*
Lettuce	*Trichosporon cutaneum*
Mayonnaise-based salads*	*Yarrowia lipolytica*
Mayonnaise-based salads*	*Zygosaccharomyces bailii*
	فطريات أعفان
Lettuce, mayonnaise-based salads*	*Aspergillus niger*
Lettuce	*Botrytis allii*
Mayonnaise-based salads*	*Penicillium chrysogenum*

* سلطات تحتوى على مايونيز.

** تتضمن عزلات الـ Entrobacteriaceae الأنواع البكتيرية التالية:

Rahnella aquatilis, Serratia odorifera, Escherichia vulneris, Klebsiella oxytoca, Enterobacter cloacae, Erwinia amlyovora, Enterobacter intermedius, Kluyvera cryocrescens, Serratia proteamans, Buttiauxella agrestis and *Enterobacter cloacae.*

العوامل المؤثرة فى سرعة التغيرات الحيوية

إن من أهم العوامل التى تؤثر فى سرعة التغيرات الحيوية فى الخضر المصنّعة جزئيًا ما يلى:

١- النوع المحصولى والصنف التجارى:

تتباين الأنواع المحصولية والأصناف البستانية كثيرًا فى سرعة التغيرات الحيوية التى تحدث فيها؛ فمعدل إنتاج الإثيلين – مثلاً – قد يختلف بمقدار ١٠٠ ضعف بين مختلف المحاصيل؛ الأمر الذى لا يقتصر تأثيره على المنتج فقط، بل يتعداه إلى ما يكون مختلطاً معه كما فى مخاليط السلاطة.

٢- النضج الفسيولوجى للمنتج:

تتميز الخضر التى تحصد فى طور مبكر من نموها – مثل البامية، والبروكولى، والذرة السكرية – بنشاط أيضى عالٍ عند الحصاد؛ وبذا .. فإنها تستهلك ما يكون فيها من

مخزون غذائى قليل بسرعة، ويظهر عليها التدهور فى وقت قصير. وبالمقارنة .. فإن محاصيل مثل البطاطس والقرع العسلى التى تحصد بعد اكتمال نضج أنسجتها تتميز بقدر أكبر من القدرة التخزينية؛ لأن نشاطها الأيضى يكون منخفضًا، كما أن محتواها من الغذاء المخزون يكون كبيرًا.

كما أن الثمار الكلايمكتيرية التى لا تكون قد وصلت إلى مرحلة النضج التام تنخفض فيها التحولات الغذائية عن تلك التى تكون قد اقتربت من مرحلة النضج التام.

٣- شدة الجروح:

تزداد شدة التحولات الأيضية – ومن ثم سرعة التدهور – بزيادة التجريح. ويقل التدهور عند استعمال شفرات حادة عند التقطيع، كما تتأثر سرعة التدهور باتجاه التقطيع؛ فمثلاً .. يكون التدهور أسرع فى شرائح الفلفل المقطعة طوليًا عن تلك المقطعة عرضيًا.

٤- درجة الحرارة:

تزداد شدة التحولات الأيضية بارتفاع درجة الحرارة خلال جميع مراحل التصنيع الجزئى، والنقل، والتسويق؛ لذا .. يفضل إجراء عملية التصنيع ذاتها فى أقل حرارة ممكنة (٥-١٠°م)، مع شطف الخضر المصنّعة فى ماء تقترب حرارته من الصفر المئوى (٠,٥-١,٥°م).

٥- الفرق فى ضغط بخار الماء بين النسيج خارجه:

كلما ازداد هذا الفرق ازداد الفقد الرطوبى من المنتَج، وأفضل وسيلة لمنع الفقد الرطوبى هى حفظ المنتَج فى رطوبة نسبية ٩٩٪-٩٩,٥٪ (عن Brecht ١٩٩٥).

وسائل تحسين جودة المنتجات المجهزة للمستهلك

إن من بين الوسائل التى تتبع لأجل تحسين جودة المنتجات المجهزة للمستهلك، ما يلى: