

## قانون الممارسات الخاصة بمنع وتقليص التلوث بالباتولين **Patulin** في عصير التفاح وعناصر عصير التفاح في مشروبات أخرى

CA/RCP 50-2003

### المقدمة

- 1 - يعد الباتولين **Patulin** أيضا ثانوية ينتجها عدد من الأصناف الفطرية من أجناس البنيسيليوم *Penicillium* والأسبيريجيلوس *Aspergillus* والبيسوكلاميس *Byssochlamys* التي قد يكون صنف البنيسيليوم *Penicillium* المتمدّد من أشد أصنافها انتشارا. وقد اكتُشف بأن الباتولين **Patulin** عنصر ملوّث في الكثير من الفواكه والخضروات والحبوب وغيرها من الأغذية المتعفنة، غير أن المصادر الرئيسية للتلوث هي التفاح ومنتجات التفاح.
- 2 - ويدمر التخمر الكحولي لعصائر الفواكه الباتولين **Patulin**، ولذلك فالمنتجات المخمّرة، مثل عصير التفاح **cider** وعصير الإجاص **perry**، لا تحتوي على الباتولين **Patulin**. بيد أنه لوحظ أيضا وجود الباتولين في عصير التفاح حينما أُضيف إليه عصير التفاح بعد التخمر. وتشير التقارير إلى أن حامض الأسكوربيك يتسبب في اختفاء الباتولين من عصير التفاح، وذلك على الرغم من أن الشروط المثلى لإهماد الباتولين لم تُحدد بصورة كاملة. ودرجة حرارة الباتولين مستقرة نسبيا، وبخاصة في الرقم الحامضي الهيدروجيني. وتفيد التقارير بأن عمليات المعالجة في درجة حرارة مرتفعة (150° مئوية) لمدة قصيرة تؤدي إلى تخفيض في درجات تركيز الباتولين بنحو 20٪. غير أن المعالجة الحرارية لوحدها غير كافية لتأمين الحصول على منتجات خالية من الباتولين.
- 3 - ليس هناك أي دليل واضح على أن الباتولين يتسبب في مرض السرطان، بيد أن هناك ما يدل على أنه يتسبب في آثار مسممة للمناعة ومسممة لخلايا الدماغ لدى الحيوانات. وانتهت المراكز الدولية للبحوث الزراعية إلى أنه لم يتسن القيام بأي تقييم لقدرة الباتولين على التسبب في مرض السرطان لدى البشر، وأن هناك أدلة غير مقنعة تشير إلى ذلك لدى الحيوانات التي تجرى عليها التجارب. وقد قامت لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية والمعنية بالمواد المضافة إلى الأغذية بتقييم الباتولين سنة 1990، ثم عادت إلى تقييمها سنة 1995. ووضّع التقييم الأخير في الحسبان أن معظم الباتولين الذي تناولته الفئران تم التخلص منه في غضون 48 ساعة وبنسبة 98 في المائة في غضون 7 أيام. وأشارت دراسة خاصة إلى آثار الباتولين في الإنجاب، والتسمم طويل الأجل، والتسبب في مرض السرطان إلى المقدار المتناول غير المؤذي البالغ 43 ميكروغراما لكل كيلوغرام من وزن الجسم في اليوم الواحد. وبناء على هذه الدراسة، وباعتماد عامل الوقاية البالغ 100، قررت لجنة الخبراء المشتركة أن 0.4 ميكروغرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم هو المقدار المقبول مؤقتا يوميا كحد أقصى.

4 - وينشأ الباتولين بصورة رئيسية في الفواكه المتضررة بالتعفن، وذلك على الرغم من أن وجود العفونة لا يعني بالضرورة أن الباتولين سيوجد في الفاكهة، لكنه يدل على أنه قد يوجد. وفي بعض الحالات، يمكن أن ينجم النمو الداخلي للعفونة عن الحشرات أو أنواع أخرى من الاقترام لأنسجة سليمة مختلفة، مما يتسبب عنه نشأة الباتولين في الفاكهة التي تبدو من الخارج غير متضررة. بيد أنه يمكن أن ينشأ في الفاكهة المخدوشة بعد التخزين في جو خاضع للمراقبة وتعرضها للظروف البيئية، وذلك سواء كان اللب متعفنا أو غير متعفن. أما غسل الفاكهة أو إزالة النسيج المتعفن، مباشرة قبل عملية العصر فلن يزيل بالضرورة جميع الباتولين الموجود في الفاكهة، لأن بعضه ربما انتشر إلى النسيج الذي يبدو سليما. وتفيد التقارير بأن غسل التفاح بمحلول الأوزون يسهم إسهاما كبيرا في مكافحة الباتولين خلال المعالجة.

5 - ووجود جراثيم كثيرة هو أن جرثومات الكثير من أنواع العفونة القادرة على إنتاج الباتولين توجد في الفاكهة وهي ما زالت على الأشجار، فإنها لن تنمو بصفة عامة في الفاكهة إلا بعد جنيها. ومع ذلك فالعفونة يمكن أن تنمو، وإنتاج الباتولين يمكن أن يتم في فترة ما قبل جني الفاكهة إذا ما أصابها مرض أو تضررت من الحشرات أو حيثما جُمعت الفاكهة التي سقطت كي تعالج. إن ظروف الفاكهة عند جنيها، وطريقة معاملة الفاكهة تبعا لذلك (ولاسيما خلال التخزين)، ومدى حيولة ظروف التخزين دون نمو العفونة، كلها تؤثر في احتمال تلويث الباتولين للعصير وغيره من المنتجات التي يتم إعدادها من الفاكهة الطازجة والمخزنة.

6 - تنقسم التوصيات الخاصة بالحد من التلوث بالباتولين في عصير التفاح في هذه الوثيقة إلى جزأين كالتالي:

(أولا) الممارسات الموصى بها بناء على الممارسات الزراعية الجيدة.

(ثانيا) الممارسات الموصى بها بناء على الممارسات الصناعية الجيدة.

أولا - الممارسات الموصى بها بناء على الممارسات الزراعية الجيدة

*ما قبل الجني*

7 - خلال موسم السبات، تنزع جميع الأعشاب المريضة والفواكه الميتة ويقضى عليها.

8 - تقلّم الأشجار بأسلوب يتماشى مع الممارسات التجارية الجيدة بغرض التوصل إلى إنتاج أشجار تتحرك الهواء عبرها بصورة جيدة وتغلغل الضوء فيها. ومن ثم سيتيح ذلك للراذ بأن يغمرها بشكل جيد.

9 - وينبغي اتخاذ التدابير اللازمة لمراقبة الأوبئة والأمراض التي تتسبب مباشرة في تعفن الفواكه أو تتيح مواقع لدخول أنواع التعفن المنتجة للباتولين. وتشمل هذه الأنواع القرحة الآكلة، وتعفن العين (*Nectria spp* و *Botrytis spp*)، ودودة التفاح *codling moth*، ودودة الثمار الفتية *fruitlet mining tortrix*، *moth*، ودودة الشتاء *winter moth*، ودودة أشجار الفواكه *fruit tree tortrix*، وأساس الآفة *blastobasis*، والذبابة المنشارية *sawfly*، وذبابة الذنب *dock sawfly*.

10 - من شأن الجو الرطب خلال فترة تساقط تويج الثمرة وأثناء موسم الجني أن يزيد من احتمال التعفن، لذلك ينبغي التفكير في اتخاذ التدابير المناسبة، مثل الرش بمبيد الفطريات للحيلولة دون نشأة الجراثيم ونمو الفطريات.

11 - تتعرض أنواع التفاح ذات التركيب المعدني الضعيف أكثر لاحتمال إصابتها بالاختلالات الفيسيولوجية خلال تخزينها، ومن ثم فهي أكثر تعرضاً لأنواع معينة من التعفن، ولاسيما الإصابة بآفة *Gloeosporium spp*، والتعفنات الثانوية مثل *Penicillium*. لذلك فإن ودائع التفاح المرصودة لسوق الفواكه الطازجة والتي لا تستجيب لمعايير التركيب المعدني الموصى بها، كما تم تحديدها بواسطة تحليل الفواكه، ينبغي أن تُستثنى من التخزين طويل الأجل، أي التخزين لما يزيد عن 3-4 أشهر.

12 - حيثما تفوق مستويات المعادن في الفاكهة المجهزة لسوق الفواكه الطازجة الحدود المثلى، فإن تحسين مستويات الكالسيوم والفوسفور في الفاكهة، وبخاصة زيادة نسبة الكالسيوم/البوتاسيوم من خلال التحكم باستخدام الأسمدة، سيُحسن بنية الخلية، مما سيحد من احتمال الإصابة بالتعفن.

13 - ينبغي الاحتفاظ بسجل سنوي لمستويات التعفن الخاصة بأشجار الفاكهة في كل بستان، لأن البيانات التاريخية هي أفضل دليل حالياً على مستويات التعفن المحتملة، مما سيدل على الحاجة إلى استخدام مبيدات الفطريات وإمكانات تخزين الفواكه من تلك البساتين.

#### جني الفواكه ونقلها

14 - يتم جني التفاح المخصص للمعالجة بطريقتين مختلفتين هما:

#### (أ) الفاكهة المجنية بالوسائل الميكانيكية

15 - يتم الحصول على الفاكهة المجنية ميكانيكياً عن طريق هز الأشجار وجمع الفواكه المتساقطة من الأرض بآليات ميكانيكية مناسبة.

16 - ينبغي تناول جميع الفواكه برفق، وبذل قصارى الجهود لتخفيض الضرر المادي إلى الحد الأدنى في جميع مراحل الإجراءات الخاصة بالجني والنقل.

- 17 - قبل هز الأشجار، ينبغي التقاط الفواكه المتساقطة المتضررة (المتعفنة، والمقشرة، وغير ذلك)، للتأكد من ألا تجمع مع الفواكه الطازجة و/أو السليمة.
- 18 - يتعين نقل الفواكه المجنية ميكانيكياً إلى مصانع المعالجة في غضون 3 أيام بعد جنيها.
- 19 - ينبغي أن تكون جميع الحاويات المستخدمة في نقل الفواكه المجنية نظيفة وجافة وخالية من أي حطام.
- (ب) الفاكهة المرصودة لسوق الفواكه الطازجة
- 20 - ينبغي جنى فواكه البساتين المعروفة بمستويات عالية من التعفن لوحدها وتجنب خرنها.
- 21 - الوضع الأمثل هو أن تُقطف جميع الفواكه في ظروف الجو الجاف، حينما تكون الفاكهة ناضجة، وأن توضع في صناديق نظيفة أو في حاويات من نوع آخر (مثلاً، في علب) مناسبة للنقل مباشرة إلى المتجر. وينبغي تنظيف العلب أو الصناديق، ويفضل غسلها بالماء النظيف أو تنظيفها بالصابون والماء، وإزالة بقايا الفواكه والأوراق. ويتعين تجفيف هذه العلب والصناديق المنظفة قبل استخدامها. وينبغي تفادي تعريض الفاكهة للمطر.
- 22 - ينبغي توفير التدريب والإشراف الملائمين لضمان الممارسة الجيدة للجنى الخالي من الضرر.
- 23 - ينبغي أن ترفض جميع الفواكه متضررة القشرة، أو التي نزعت قشرتها، وكذلك جميع الفواكه المريضة، في البستان لدى قطفها، كما ينبغي أن تحصر حالات كدم الفواكه في حدها الأدنى قدر الإمكان.
- 24 - ينبغي رفض تخزين جميع الفواكه المجنية من أراض ملوثة، مثلاً: الفواكه المبللة بالمطر أو الفواكه الواقعة على الأرض.
- 25 - ينبغي بذل العناية لتفادي تخزين الفواكه مع أوراقها وأغصانها الصغيرة.
- 26 - ينبغي وضع الفواكه في مخازن باردة في غضون 18 ساعة بعد جنيها، وأن تبرد إلى الدرجات الموصى بها (انظر الجدول 1)، وذلك في غضون 3-4 أيام من قطفها.
- 27 - خلال النقل والتخزين، ينبغي اتخاذ التدابير اللازمة لتفادي تلوينها التراب.
- 28 - ينبغي إيلاء العناية اللازمة خلال تناول ونقل العلب أو الصناديق في البستان، وبين البستان والمخزن، لتفادي تلوين الحاوية والفاكهة بالتراب، والتقليل إلى الحد الأدنى من الضرر المادي، مثلاً: كدم الفاكهة.
- 29 - ينبغي ألا تترك الفاكهة المجنية في البستان إلى الغد، بل يتعين نقلها إلى مكان ذي أرضية صلبة، والأفضل أن تكون مغطاة.

### ممارسات التناول والتخزين من جنس الفاكهة المجهزة لسوق الفواكه الطازجة

- 30 - ينبغي تناول جميع الفواكه، سواء كانت مجهزة لسوق الفواكه الطازجة أو لمعالجتها لاحقاً، برفق، وبذل قصارى الجهود لتخفيض الضرر المادي إلى الحد الأدنى، مثلاً: الكدم في جميع مراحل التناول بعد الجني وقبل المعالجة.
- 31 - إن المزارعين المنتجين للتفاح، وغيرهم من منتجي العصائر الذين لا يملكون مرافق لمراقبة المخازن بحاجة إلى التأكد من أن الفواكه المعدة لإنتاج العصير تعصر في أقصر مدة بعد قطفها.
- 32 - من أجل التخزين في جو خاضع للمراقبة، ينبغي ضمان التأكد من أن المخازن محكمة إغلاق الغاز، عند الاقتضاء، ومن أن جميع معدات المراقبة قد جُربت قبل أن يبدأ الجني. ولا بد من تبريد المخازن تبريداً كاملاً قبل استخدامها.
- 33 - يمكن القيام بمعالجة الفطريات عند الاقتضاء، بعد الجني ووفقاً لشروط الاستخدام المرخص بها.
- 34 - ينبغي فحص التفاح المخزن بانتظام، مرة على الأقل شهرياً، للتأكد من مستويات التعفن، وينبغي مسك سجل لتلك المستويات سنة بعد سنة. ويتعين على الإجراءات الخاصة بالعينات أن تَحصر في الحدود الدنيا احتمالات تقلبات الجو في المخازن (انظر الفقرة 37).
- 35 - ينبغي وضع عينات عشوائية من الفواكه في حاويات مناسبة (أكياس شبكية) تقع بالقرب من بويات المراقبة قصد إتاحة مراقبة حالة الفواكه خلال فترة التخزين (انظر الفقرة 36). وينبغي فحص العينات من حيث أنواع التعفن، والحالة العامة للفواكه، ومدة الصلاحية خلال التخزين، وذلك مرة على الأقل شهرياً. وقد يوصى بفترات أقصر بالنسبة إلى المخازن التي تسودها ظروف تخزين الفواكه في الظروف المثلى و/أو الصلاحية المتوقعة للفاكهة لا تتجاوز 3 أشهر، وذلك بسبب الظروف غير المواتية للنمو و/أو الجني.
- 36 - وعندما يتبين من العينات أن هناك مشكلات في ظروف الفواكه، ينبغي اتخاذ التدابير المناسبة لإزالة الفواكه بقصد استهلاكها قبل أن يستفحل الضرر.
- 37 - يحدث نمو التعفن عادة في بيئة دافئة. ولذلك فإن التبريد السريع والحفاظ على ظروف جو التخزين يحسنان حالة الفواكه. والوضع الأمثل هو أن تشحن الفواكه وتبرد إلى درجة أدنى من 5° مئوية في غضون 3-4 أيام، وإلى الدرجات المثلى في غضون يومين إضافيين. وينبغي أن تتحقق شروط التحكم بالجو 7-10 أيام منذ بداية الشحن، وفرض نظم الأوكسجين شديد الانخفاض (أي أقل من 1.8% من الأوكسجين) في غضون 7 أيام إضافية.

### تصنيف الفواكه بعد التخزين قصد توجيهها إلى سوق الفواكه الطازجة أو صناعة العصير

38 - ينبغي التخلص قدر الإمكان من جميع الفواكه المتعفنة، حتى الفواكه التي ليست بها سوى أجزاء صغيرة من العفونة، والاحتفاظ بالفواكه السليمة في حاوية نظيفة ضخمة.

39 - حينما تنقل الحاويات من المخزن بغرض انتقاء الفواكه للبيع بالتجزئة، فإنه ينبغي وضع إشارات مميزة خاصة على حاويات الفواكه المتبقية لصنع العصير وإعادتها إلى المخزن البارد في غضون 12 ساعة بعد الفرز. وينبغي أن يحصر الوقت الذي تقضيه الفواكه في درجات الحرارة المحيطة في حده الأدنى. والوضع الأمثل هو أن يحتفظ بالفواكه المعدة لصنع العصير في درجة 5° مئوية، وذلك بين استخراجها من المخزن وصنع العصير واستخدامها بأسرع ما يمكن.

40 - ينبغي استخدام الفواكه المزمع إرسالها لإنتاج العصير بأسرع ما يمكن وفي حدود مدة الصلاحية خلال التخزين الموصى بها للفواكه من المخزن نفسه. إن أي كدم يشجع نشوء الباتولين، ومن ثم ينبغي أن يحصر الكدم في حدوده الدنيا، ولاسيما إذا كان من المزمع تخزين الفاكهة لمدة تفوق 24 ساعة في درجات الحرارة المحيطة قبل إنتاج العصير.

### ثانيا - الممارسات الموصى بها بناء على الممارسات الصناعية الجيدة

#### نقل الفواكه ومراقبتها وعصيرها

#### الفاكهة المجنبة بالوسائل الميكانيكية والفاكهة المجهزة لسوق الفواكه الطازجة

##### (أ) الفاكهة المجهزة لسوق الفواكه الطازجة

41 - ينبغي نقل الفواكه المخزونة من المخزن البارد إلى المعالجة في أقصر مدة ممكنة (الوضع الأمثل هو في أقل من 24 ساعة، إلا إذا كانت في مخزن بارد).

42 - تتعرض الأصناف ذات التويج المفتوح لتعفن اللب بصورة خاصة. وينبغي فحص هذه الأصناف بحثا عن التعفن الداخلي، وذلك بإجراء عمليات مراقبة منتظمة قبل العصر مباشرة. ويفضل أخذ عينة عشوائية مناسبة من التفاح عن كل دفعة. ثم تقطع كل تفاحة من وسطها وتفحص بحثا عن علامات نمو غصينات الفطر. وإذا تجاوز تكرار تعفن اللب مستوى متفقا عليه فينبغي عدم استخدام شحنات هذه الفاكهة للعصر. وينبغي أن يبين الطرف الذي يعالج الفاكهة النسبة القصوى من الفواكه التي يزود بها والتي يمكن أن تكون بها أي علامة للعفونة، وذلك مع مراعاة قدرة هذا الطرف على إزالة الفواكه المتعفنة خلال عملية التفتيش قبل المعالجة. وإذا تم تجاوز هذه النسبة فقد ترفض شحنات الفاكهة كلها.

43 - ينبغي مراقبة جودة الفواكه عند وصولها إلى المصنع، وبخاصة للتأكد من وجود ما يدل على التضرر من التعفن الخارجي والداخلي معا (انظر الفقرة 44).

(ب) الفاكهة المجنية بالوسائل الميكانيكية والفاكهة المجهزة لسوق الفواكه الطازجة

44 - خلال المعالجة وقبل عملية العصر، ينبغي فرز الفاكهة بعناية لإزالة أي فاكهة ظاهرة التعفن (الفحص بطريقة عشوائية وروتينية بحثاً عن التعفن الداخلي، وذلك بقطع بعض الفواكه كما هو مبين في الفقرة 42). كما ينبغي غسل الفاكهة غسلًا تامًا باستعمال الماء الصالح للشرب أو الماء المعالج بطريقة مناسبة.

45 - ينبغي تنظيف أجهزة العصر وغيرها من المعدات الصناعية وتعقيمها طبقاً لـ "أفضل الممارسات" الصناعية. ويجري عادة غسل معاصر الفواكه وغيرها من المعدات بواسطة أنابيب ضخ الماء المضغوط، وتعقم بواسطة معقم مناسب، ثم تعقب ذلك عملية شطف بماء بارد صالح للشرب. وفي بعض المعامل التي تعمل بصورة تكاد تكون متواصلة، من الأفضل أن تتم عملية التنظيف بعد كل عملية عصر أو مرة في اليوم الواحد.

46 - بعد عملية العصر، ينبغي أن تؤخذ عينات من العصير لتحليلها. ويتعين تحليل عينة ضخمة ممثلة للإنتاج للتحقق من وجود الباتولين، وذلك بطريقة مناسبة في مختبر يملك الصلاحية للقيام بمثل تلك التحليلات.

47 - من الأفضل تبريد العصير إلى أقل من 5° مئوية، والاحتفاظ به مبرداً إلى حين تركيزه أو تعليبه أو بسترتة.

48 - ينبغي ألا يرسل العصير إلى التعليب إلا بناءً على إذن، وذلك بعد أن يؤكد تحليل الباتولين بأنه أقل من الحد الأقصى المتفق عليه. وينبغي أن تشمل مواصفات شراء عصير التفاح حداً مناسباً للباتولين شريطة الحصول على تأكيد بذلك من الطرف المتلقي.

**تعليب العصير ومعالجته النهائية**

49 - يمكن أن تنشأ أنواع التعفن القادرة على إنتاج الباتولين، إضافة إلى أنواع أخرى من العفونة والخمائر، وبخاصة في العصير غير المركز. وبالتالي فالحيلولة دون نشأة مثل هذه الأجسام خلال النقل والتخزين أمر أساسي، وذلك لمنع فساد المنتجات ومن ثم منع إنتاج الباتولين.

50 - إذا كان العصير سيبقى محفوظاً لبعض الوقت قبل استهلاكه، فمن الأفضل أن تخفض درجة الحرارة إلى 5° مئوية أو أقل، وذلك للحد من نشأة الجراثيم.

51 - تعالج درجة حرارة معظم العصائر للتأكد من القضاء على الخمائر والأجسام المسببة للتلف. ولا بد من الإقرار بأنه على الرغم من أن هذه العمليات تقضي بوجه عام على الجراثيم الفطرية والغزل الفطري النباتي، فإن ظروف المعالجة لن تقضي على أي باتولين موجود بالفعل.

**تقييم جودة العصير**

52 - ينبغي أن تشمل مواصفات شراء عصير التفاح أو أنواع عصير التفاح المركز حداً أقصى للباتولين، وذلك بناءً على طريقة مناسبة للتحليل.

- 53 - ينبغي وضع خطة لأخذ العينات قصد التحديد العشوائى لعينات المنتجات، وذلك للتأكد من بقاء الباتولين الموجود في المنتجات النهائية أقل من الحد الأقصى المسموح به.
- 54 - ينبغي للمُعَلِّب أن يكون راضيا عن قدرة الطرف الذي يزوده بالعصير على المراقبة اللازمة لعملياته الخاصة للتأكد من تنفيذ التوصيات الواردة أعلاه.
- 55 - يشمل تقييم جودة عصير التفاح المُعَلَّب درجة بريكس، والحموضة، والنكهة، واللون، والتعكر وغير ذلك. وينبغي ضبط النوعية الميكروبيولوجية بعناية، بما يحول دون انتاج بعض الكائنات المنتجة للباتولين، ويعكس جوانب النظافة في المراحل السابقة لدورة الإنتاج.
- 56 - ينبغي القيام بالمزيد من عمليات المراقبة على المنتجات المعلبة للتأكد من أنه لم يحدث أي تدهور خلال مرحلة التعليب.



## الجدول 1: درجات الحرارة الموصى بها لتخزين التفاح في الهواء

الصف	درجة الحرارة		الصف	درجة الحرارة	
	°م	°ف		°م	°ف
BRAMLEY	3.0 - 4.0	37 - 39	IDARED	3.5 - 4.0	38 - 39
COX'S ORANGE PIPPIN	3.0 - 3.5	37 - 38	JONAGOLD	0.0 - 0.5	32 - 33
DISCOVERY	1.5 - 2.0	35 - 36	RED DELICIOUS	0.0 - 1.0	32 - 34
EGREMONT	3.0 - 3.5	37 - 38	SPARTAN	0.0 - 0.5	32 - 33
GOLDEN DELICIOUS	1.5 - 2.0	35 - 36	WORCESTER	0.0 - 1.0	32 - 34
CRISPIN	1.5 - 2.0	35 - 36			