نموذج غلاف مشروع مواصفة قياسية عربية موحدة

المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين

مركز المواصفات والمقاييس

مشروع مواصفة قياسية عربية موحدة

مدونة ممارسات الوقاية من السموم الفطرية في التوابل وخفضها

Code Of Practice For The Prevention And Reduction Of Mycotoxins In Spices

AIDSMO CD CAC/RCP 78 :(2024)

إعداد: (الهيئة العامة للغذاء والدواء / المملكة العربية السعودية)

هذه الوثيقة مشروع لمواصفة قياسية عربية تم عرضها على القاعدة التفاعلية لإبداء الرأي والملاحظات عليها، لذلك فإنها عرضة للتغيير والتبديل ولا يجوز الاعتماد عليها كمواصفة قياسية عربية موحدة إلا بعد اعتمادها من قبل اللجنة العربية العليا للتقييس

مقدمـــــة

المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين منظمة فنية متخصصة تضم في عضويتها أجهزة التقييس في الدول العربية، ومن مهام المنظمة اصدار المواصفات القياسية العربية الموحدة من خلال لجان فنية عربية متخصصة وبالتعاون مع الجهات ذات العلاقة.

اقترحت الهيئة العامة للغذاء والدواء بالمملكة العربية السعودية هذه المواصفة **(مدونة ممارسات الوقاية من السموم الفطرية في التوابل وخفضها)**، وتم إعدادها من قبل اللجنة الفنية TC 9 (اللجنة الفنية العربية لمواصفات منتجات الأغذية)،. واعتمدت بقرار اللجنة العربية العليا في اجتماعها (.....).

هيئة الدستور الغذائي

منظمة الصحة العالمية

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy - Tel: (+39) 06 57051 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

A

مدوّنة ممارسات الوقاية من السموم الفطريّة في التوابل وخفضها

CAC/RCP 78-2017

تمّ اعتمادها في عام 2017.

1- مقدّمة

1- يمكن لعمليات إنتاج التوابل وتجهيزها وتعبئتها وتوزيعها أن تكون معقّدةً جداً إذ قد تستغرق فترات طويلة من الزمن، ويُحتمل أن تشمل مجموعةً واسعة من المؤسسات. وبوجه عام، فإنّ تجهيز المنتج المجفّف ينطوي على التنظيف (أي الانتقاء والفرز لإزالة المخلّفات) والتصنيف وأحياناً النقع والتقطيع والتجفيف، وبين الحين والآخر الطحن/التكسير. وتخضع بعض التوابل أيضاً للمعالجة بغية تخفيف التلوّث الميكروبي. وقد تجري عمليات التجهيز والتعبئة/إعادة التعبئة أيضاً في مواقع متعددة على مدى فترات طويلة، إذ أن التوابل تعدّ لأغراض مختلفة.

ألف- الأهداف

2- تهدف هذه الوثيقة إلى إرساء مدوّنة ممارسات عامّة للوقاية من السموم الفطريّة وخفضها في التوابل، من أجل بلوغ أدنى مستوى من السموم يمكن تحقيقه بشكل معقول، وذلك بتطبيق ممارسات زراعية جيّدة محدّدة، وممارسات تصنيع جيّدة محدّدة، وممارسات تخزين جيّدة محدّدة في مراحل السلسلة الغذائية كافة، فيقلّ بذلك تعرّض المستهلكين لها من خلال التدابير الوقائية.

باء- النطاق والاستخدام والتعاريف

النطاق

3- تسري هذه المدوّنة على التوابل – الكاملة أو المكسّرة أو المطحونة أو المخلوطة. أمّا الأعشاب العطريّة المجفّفة فلا يشملها نطاق هذه المدوّنة.

الاستخدام

4- ينبغي أن تستخدم هذه المدوّنة بالاقتران مع *مدوّنة الممارسات الصحّية الخاصة بالأغذية ذات الرطوبة المنخفضة* (CAC/RCP 75-2015) وملحقها المتعلق بالتوابل وأعشاب الطهي، وغيرها من مدوّنات الممارسات ذات الصلة التي أصدرها الدستور الغذائي.

5- وهذه المدوّنة بمثابة توصية ينبغي للمنتجين والناقلين والمجهّزين والجهات المصنّعة في البلدان المختلفة الالتزام بها قدر الإمكان، مع مراعاة الظروف المحليّة والصعوبات في تنفيذ جميع التدابير المحدّدة فيها، وضمان سلامة منتجاتهم في الظروف كافّة. ومن الجائز، عند الضرورة، ممارسة المرونة في تطبيق متطلبات معينة للإنتاج الأولي للتوابل، شريطة أن يخضع المنتج لتدابير رقابية كافية تضمن الحصول على منتج آمن.

التعاريف

6- **التوابل**: نباتات أو أجزاء نباتات (جذور وجذامير وبصيلات ولحاء وزهور وفواكه وبذور) مجفّفة تستخدم في الأطعمة لإضفاء نكهة ولون ورائحة. وينطبق المصطلح بالقدر نفسه على التوابل سواء أكانت كاملة الشكل أم مكسّرة أم مطحونة أم مختلطة، بما في ذلك التوابل التي تُحصد مجفّفة.

7- **النبتة المصدر**: نبتة (غير مجفّفة) يشتق منها التابل.

2- الممارسات الموصى بها على أساس الممارسات الزراعية الجيّدة وممارسات التصنيع الجيّدة وممارسات التخزين الجيّدة

2-1 الظروف الزراعية قبل الحصاد

8- التوابل عرضة للتلوّث بفطريات مولّدة للسموم في الحقل أثناء التجفيف والتخزين. ويوصى باستخدام الممارسات الزراعية الجيّدة المناسبة لخفض نموّ هذه الفطريات وانتشارها.

9- وعند الاقتضاء، يوصى بتطبيق تناوب المحاصيل أو تسلسلها بالطريقة المناسبة، لتجديد خصوبة التربة وخفض حمولتها من لقاحات الفطريات المولّدة للسموم ذات الصلة، والتقليل إلى الحد الأدنى من انتقال العفن من سنة إلى أخرى. ومن المناسب أيضاً اجتناب مجاورة المحاصيل التي يعرف أنها مضيفة لفطريات الرَّشَّاشِيَّةُ الصَّفْراء *Aspergillus flavus*، مثل الذرة.

10- وينبغي الحدّ من إجهاد النبات باستخدام الريّ والتسميد والتشذيب ومكافحة الآفات والأمراض.

11- ويمكن خفض أضرار الحشرات التي تعزّز الإصابة بالفطريات في جوار المحصول، بفضل الاستخدام السليم لمبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات المسجّلة، واتباع ممارسات ملائمة أخرى في نطاق برنامج للإدارة المتكاملة للآفات.

12- وبحسب مقتضى الحال، قد تكون مبيدات الحشرات الموصى بها ضرورية للتقليل إلى الحد الأدنى من الأضرار التي تلحق بالنباتات المصدر، والتي قد تيسّر في وقت لاحق دخول الفطريات المولّدة للسموم وتطوّرها؛ مثلاً، عبر ممرات مفتوحة من صنع اليرقات.

13- ويجب مكافحة الأعشاب الضارّة حول المحصول باستخدام طرق آلية، أو باستخدام مبيدات انتقائية مسجّلة للأعشاب الضارّة، أو غير ذلك من الأساليب المأمونة والملائمة لاستئصال الأعشاب الضارّة. ويمكن أن يساعد اجتناب استخدام روث الحيوانات كسماد، في مكافحة انتشار الأعشاب الضارّة والفطريّات المولّدة للسموم على حدّ سواء. وقد يكون من المفيد كذلك تحديد كثافة ملائمة للزرع من أجل زيادة تثبيط انتشار الأعشاب الضارّة أثناء نمو النبات.

14- وقد يكون مفيداً استخدام مبيدات فطريّات التربة في عملية إعداد تربة المزارع لخفض حمولتها من لقاحات الفطريات المولّدة للسموم. ويمكن لوجود مخلّفات في البذور العارية أن يشكّل كذلك ناقلاً للعدوى بالفطريات. وعند البَذر، ينبغي استخدام بذور معقّمة لمنع العفن والحشرات، واختيار موسم الزراعة بعناية بحيث يتم جمع النباتات في الموسم الأكثر جفافا. وهذه الممارسة الجيّدة ضرورية في المناطق ذات المناخ الدافئ والرطب.

15- ويشكّل استخدام مبيدات الفطريات ممارسةً فعّالة جداً لمنع نمو الفطريات. غير أنه يتوجّب استخدامها بعناية، خاصة لأن بعضها قد يؤدي إلى خفض أعداد بعض النباتات الفطرية غير السامة وحفز نموّ فطريات أخرى مولّدة للسموم.

16- ويوصى بعدم وضع النفايات العضوية غير المعالجة على التربة لأنها قد تسمح بانتشار الفطريات السامّة ومسبّبات الأمراض البشرية وبكتيريا تلف المواد الغذائية، وأيضاً بذور الأعشاب الضارّة وغيرها من النباتات غير المرغوب فيها. وهذا مهمّ بخاصة للتوابل المحصودة بواسطة المحشّة أكثر منه للتوابل المحصودة بالقطع المستقيم، إذ أنّ احتمال تلويث رذاذ المطر للتوابل المحصودة بالمحشّة يكون أعلى. ويشجّع استخدام النفايات العضوية المعالجة (السماد المعالج) أو مياه المجارير (المواد الصلبة الحيويّة) المعالجة، شرط أن تكون المعالجة صحيحة، لتحسين خصوبة التربة وزيادة الفطريات المنافسة.

17- وينبغي اجتناب الريّ بالرشّ أثناء فترة الإزهار لجميع التوابل التي تُستخلص من الأجزاء الهوائية للنبتة. فهو قد يزيد كلاً من نسبة الانتشار الطبيعي للأبواغ وفرص عدوى النبات المصدر بفطريات مولّدة للسموم. ويوصى أيضاً باجتناب الريّ بالغمر لأنه قد ينشر الأمراض على امتداد الحقل.

18- وينبغي اختيار تربة ذات صرف جيّد لاجتناب التشبّع بالماء.

19- ويوصى بأن تزال النباتات المريضة أو الأجزاء المصابة فيها من الحقل لتقليل الحمولة من لقاحات الفطريات المولّدة للسموم.

2-2 الظروف الزراعية بعد الحصاد

2-2-1 *الحصاد*

20- ينبغي خلال عملية الحصاد تحديد نسبة الرطوبة لكل حمولة من السلع المحصودة لأنها تؤثّر في المدة الزمنية اللازمة للتجفيف. وينبغي قدر الإمكان اجتناب حصاد المحاصيل ذات نسبة الرطوبة العالية (مثلاً، بسبب هطول الأمطار أو الندى الصباحي و/أو عند أواخر فترة بعد الظهر) لأنها تستغرق وقتاً أطول لتجفّ ما يزيد احتمال نمو الفطريات وتكوّن السموم الفطرية.

21- وينبغي اجتناب الضرر الناجم عن الأجهزة الميكانيكية الذي يطال المادة النباتية، وهو نوع من الإجهاد الذي يحدث خلال مناولة المحاصيل بعد الحصاد وترافقه تغيّرات فسيولوجية (وظائفية) ومورفولوجية (شكلية) تزيد احتمال التلوّث الفطري لاحقا.

22- ومن المعروف أن التوابل المستخرجة من الأجزاء الهوائية للنبتة التي تكون قد سقطت على الأرض، عرضة لنموّ العفن. وتنبغي إزالة المحاصيل المتأثرة بالعفن أو المصابة به. وكبديل من ذلك، يمكن أن تجمع النبتة المصدر التي تكون قد سقطت أرضاً على حدة، فلا تدرج ضمن الدفعة الرئيسية إلا بعد أن تكون قد غسلت ونظّفت وجفّفت وقيّمت للتأكد من خلوّها من التلوّث.

23- وتنبغي، عند الإمكان، تغطية التربة تحت النبتة أثناء الحصاد بغطاء نظيف من البلاستيك لمنع تلوّث السلع بالأوساخ أو اختلاطها بالأجزاء المتعفنة من النبتة التي تكون قد سقطت قبل الحصاد. ولا ينطبق ذلك على جذامير التوابل.

24- وينبغي، حيث أمكن، تطبيق نظام للحصاد التفاضلي حيث تحصد المنتجات بُعيد نضجها. فإنّ ذلك يضمن جودتها ويساعد في الحيلولة دون نموّ العفن وإنتاج السموم الفطريّة من المحاصيل فائقة النضج. وفي حال حصاد محاصيل غير ناضجة، فإن تجفيفها يستغرق من الوقت أكثر مما يستغرقه تجفيف المحاصيل الناضجة.

25- وإذا أمكن، ينبغي عدم قطف غير الكمية التي يمكن تجهيزها في الوقت المناسب، وذلك للتقليل إلى أدنى حد من نمو العفن المولّد للسموم قبل التجهيز.

26- ومن المهمّ الالتزام بالفترة الفاصلة ما قبل الحصاد التي يُنصح بها على وسم مبيد الفطريات المستخدم.

27- وحيثما أمكن، ينبغي توثيق إجراءات الحصاد المنفّذة في كل موسم عبر تدوين ملاحظات عن القياسات (مثلاً، درجة الحرارة والنداوة والرطوبة)، وأي انحرافات عن الممارسات الموصى بها أو تغييرات عليها. فقد تكون هذه المعلومات مفيدة جداً لتفسير سبب (أسباب) نمو الفطريات وتكوّن السموم الفطرية خلال السنة المحصوليّة المعيّنة، وقد تساعد على اجتناب أخطاء مماثلة في المستقبل.

2-2-2 *التجفيف في المزرعة*

28- يتمثّل الغرض الرئيسي من عملية التجفيف في القيام بكفاءة بخفض المحتوى المائي المرتفع في التوابل التي حصدت للتو إلى مستوى آمن يكفل الحصول على منتج مستقرّ ومأمون وذي نوعية جيدة. وينبغي أن يبدأ تجفيف المحاصيل مباشرة بعد الحصاد، وألا يحتفظ المزارعون بالمحاصيل في أكوام أو في أكياس لفترة طويلة من الزمن. وينبغي عند الضرورة استخدام أغطية من البلاستيك لتغطية المحاصيل في حال هطول المطر أثناء عملية التجفيف. وينبغي أن يقع مكان التجفيف بعيداً عن مصادر الملوثات كالمناطق المغبرة، كما وينبغي أن يتعرض بأقصى قدر ممكن لأشعة الشمس ودوران الهواء، خلال معظم اليوم، لتسريع جفاف التوابل. وينبغي اجتناب المناطق الظليلة والمنخفضة.

29- ويجب اختيار سطح مكان التجفيف بالتماشي مع مناخ المنطقة وتكلفة المنتج المجفّف وجودته، إذ أن لكل نوع من السطوح مزاياه وعيوبه. فليست التربة الجرداء مناسبة للمناطق الممطرة لأنّ الأغطية البلاستيكية المحبوكة تصبح رطبة تحت طبقة التوابل ما يشجّع نمو الفطر. وفي المناطق الممطرة أو الرطبة، تنبغي تغطية التوابل وإعادة نشرها حالما يجفّ السطح.

30- ويجب أن تستند وتيرة الحصاد ومدّته الإجمالية إلى المساحة المتوفّرة لمكان التجفيف ومتوسط الوقت اللازم للتجفيف، مع الأخذ في الاعتبار الطقس الجيّد والطقس الرديء على حد سواء.

31- وينبغي تضمين عملية التجفيف التدابير العملية التالية:

(أ) تجفيف التوابل فقط على طبقات رقيقة، يتراوح عمق كل منها بين 3 و5 سم. ويمكن في بعض الحالات (مثلاً، عندما تكون رطوبة الهواء منخفضة ويكون دوران الهواء جيداً والشمس حادّة، أو في المناطق الجافة عادةً)، استخدام طبقات أكثر سماكةً.

(ب) وتقليب طبقة التوابل باستمرار خلال النهار للتوصل إلى تجفيف أسرع وخفض مخاطر نمو الفطريات والمساعدة في إنتاج منتج أفضل جودة.

(ج) وإتاحة تهوية مناسبة للتوابل الرطبة خلال الليل لاجتناب التكاثف.

(د) وعدم الخلط بين أنواع مختلفة من التوابل أو بين توابل حصدت في أيام مختلفة. وينبغي استخدام علامة تعريف محددة لكلٍ منها من أجل الإشارة إلى كل نوع من التوابل وإلى يوم حصاده.

(هـ) وحماية مكان التجفيف من الحيوانات التي يمكن أن تكون مصدراً للتلوّث البيولوجي للتوابل التي يجري تجفيفها.

(و) ولاجتناب التلف الذي تتسبب به الحشرات أثناء التجفيف، التحقق من وجود الحشرات وإذا لزم الأمر استخدام الإدارة المتكاملة للآفات في مكان التجفيف للسيطرة عليها.

(ز) ومراقبة عملية التجفيف بانتظام. والبدء بأخذ عينات من مواضع مختلفة من كل دفعة قبل يومين أو ثلاثة من اليوم الذي يتوقع أن تكون فيه جافة تماماً، والاستمرار في إعادة تقييمها يومياً حتى بلوغها نسبة الرطوبة المطلوبة. وينبغي أخذ القياسات بواسطة أجهزة على مستوى الحقل.

(ح) واجتناب إعادة تبلّل التوابل لأن ذلك يشّجع النمو السريع للفطريات وإمكانية إنتاج الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين.

32- وتوفير تدريب واضح وعملي للعاملين في مكان التجفيف، بما في ذلك على الاستخدام الملائم لأجهزة قياس الرطوبة.

33- وإصلاح الأجهزة وتنظيفها وحمايتها وحفظها في منطقة تخزين نظيفة حتى الموسم المقبل. وينبغي فحص أجهزة قياس الرطوبة بانتظام ومعايرتها مرّة في السنة قبل الحصاد.

34- ولدى التجفيف الشمسي، يُنشر المنتج على أسطح من مثل مصطبات الإسمنت أو الطوب أو القماش المشمّع أو الأغطية البلاستيكية المحبوكة أو الحصائر المصنوعة من الخيزران ومن ألياف السيسال، أو الطاولات العالية المغطاة بشبكة أسلاك أو بشباك مزارع الأسماك (تنطبق الفقرة 49 والبند الفرعي (أ) للبند 1 من الفقرة 55 أيضاً على المزرعة).

35- ويمكن تقسيم عملية التجفيف إلى ثلاث مراحل. وفي كل مرحلة، تكون فرص نمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين والأوكراتوكسين متفاوتة:

(أ) في المرحلة الأولى، يحصل انخفاض طفيف في نسبة الرطوبة. ويسبّب ارتفاع درجة الرطوبة ($a_w > 0.95$) ظروفاً غير ملائمة لنمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين والأوكراتوكسين. لكن الكائنات الدقيقة الأخرى، كالفطريات المائية الأخرى (الخمائر والعفن) والبكتريا، قد تُفسد المنتج إذا بقي لفترة طويلة جداً بعد الحصاد على درجة رطوبة a_w تفوق 0.95.

(ب) والمرحلة الثانية هي التي يحدث فيها أقصى فقدان لنسبة الرطوبة. فخلال هذه المرحلة تكون درجة الرطوبة a_w أقل من 0.95 ولكن أعلى من 0.80 فتكون الظروف ملائمة لنمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين والأوكراتوكسين، ولذا من الضروري تنفيذ تدابير وقائية على النحو الموصى به في الفقرات من 28 إلى 33.

(ج) والمرحلة الثالثة، التي تبدأ على درجة رطوبة aw تساوي 0.80، هي أكثر جفافاً بنسبة ملحوظة مما هي عليه في المرحلتين السابقتين. ويكون فيها انخفاض طفيف أبطأ في نسبة الرطوبة المتبقية. ولا تشّجع الظروف في هذه المرحلة نمو الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين والأوكراتوكسين.

36- ولذا فإنّ النقطة الأهم هي ضبط الفترة الزمنية التي تبقى فيها التوابل في مكان التجفيف، ضمن نطاق النشاط المائي الذي يمكّن نموّ الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين والأوكراتوكسين (درجة رطوبة aw من 0.8 إلى 0.95). وإنّ البقاء في مكان التجفيف لمدّة خمسة أيام أو أقل، كافٍ وفعالٌ للحيلولة دون تراكم الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين. وعلى وجه العموم، فإنّ درجة رطوبة قصوى aw مساوية لـ 0.65 تكفي لحماية التوابل من أضرار الفطريّات.

2-2-3 *النقل*

37- ينبغي للمستوعبات ووسائل النقل (كالعربات والشاحنات)، التي تستخدم في جمع السلع المحصودة ونقلها من الحقل إلى مرافق التجفيف كما إلى مرافق التخزين بعد التجفيف، أن تكون نظيفة وجافة وخالية من مخلفات المحاصيل والنباتات القديمة وغبار النباتات والحشرات والنمو الفطري المرئي، قبل استخدامها وإعادة استخدامها.

38- وينبغي للسلع المحصودة التي لم تجفّف حتى بلوغها مستوى رطوبة التخزين الآمن على مستوى المزرعة، ألاّ تخزّن بل أن تنقل إلى مرفق تجهيز لتجفيفها بدون تأخير. وعند الضرورة، يوصى بأن تتيح الشاحنات والمستوعبات تهوية مناسبة وخفض آثار تكاثف الرطوبة لحدها الأدنى، وحماية المحتويات من المطر (مثلاً، فتحات جانبية).

2-2-4 *التخزين (النبات المصدر)*

39- ينبغي تجهيز المواد الطازجة للتوابل أو النباتات المصدر في أسرع وقت ممكن. ويجب اجتناب تخزين النباتات المصدر، إذ أن أية فترة تخزين (في كيس أو في كومة) تزيد احتمال نمو العفن. وحيث أمكن، ينبغي بدء التجفيف يوم الحصاد نفسه. وتنبغي تعبئة النباتات المصدر في أكياس مصنوعة من مواد مسامية مثل أكياس الجوت أو أكياس بلاستيكية منسوجة. وينبغي اجتناب تغليف المنتجات المجففة في أكياس بلاستيكية غير مسامية.

40- وينبغي تخزين أكياس الخيش بعيداً عن الأرض (على منصات) وبعيداً عن الجدران (30 سم على الأقل) بحيث لا يؤدي أي تكاثف محتمل للرطوبة إلى ابتلال المنتج، ولاجتناب إمكان دخول الرطوبة عبر الجدار. وينبغي أن تكون الجدران الداخلية والأسطح الأرضية وتقاطعات الأرض مع الجدران والتقاطعات بين الجدران، مصنوعة من مواد ملساء وصادّة للماء وغير ماصّة وقابلة للغسل وغير سامّة.

41- ومن الأهمية بمكان مكافحة نشاط الحشرات والقوارض والحفاظ على مستويات رطوبة مناسبة ودرجة حرارة مناسبة في غرفة التخزين، إذ قد تنشر الحشرات والقوارض التلوّث وتُفسد المحصول.

42- وينبغي أن تشمل مرافق التخزين منشآت جافّة جيّدة التهوية توفّر الحماية من الأمطار وتصريف المياه السطحية والوقاية من دخول القوارض والطيور وتجعل تقلبات درجات الحرارة في حدّها الأدنى.

43- وينبغي تنظيف مرافق التخزين وتعقيمها بمواد مناسبة (ينبغي ألا تسبب روائح أو نكهات كريهة أو تلوّث المحاصيل). وقد يكون مفيداً استخدام المبخّرات أو مبيدات الحشرات المسجّلة ضمن المستوى المسموح.

44- وينبغي خزن المواد الطازجة للتوابل أو نباتات المصدر على درجة حرارة تخزين مناسبة، مثلاً، من 5 إلى 8 درجات مئوية. وينبغي توخي الحذر في حالة التخزين البارد، للحيلولة دون تساقط الرطوبة المتكاثفة من وحدات التبريد على المنتج.

45- وينبغي ضبط الرطوبة النسبية في أماكن التخزين حسب الاقتضاء، مثلاً، دون 75 في المائة للحد من النشاط المائي لنباتات المصدر.

2-3 ظروف التجهيز الصناعي

2-3-1 *الفرز*

46- من الضروري فصل المواد الخام عند استلامها، للحيلولة دون انتقال أي تلوث منها خلال مراحل التنظيف والغسيل والتجهيز.

47- وينبغي فحص المواد الخام وفرزها قبل إدخالها إلى خطّ التجهيز. وقد يشمل ذلك الفحص البصري وإزالة المواد الغريبة وغياب الروائح العفنة والاختبارات التحليلية للكشف عن التلوّث بالسموم الفطرية.

48- وعند الضرورة، قبل التجفيف، ينبغي فرز المنتجات المحصودة لإزالة أيّ مخلّفات عضويّة مرئيّة أو منتجات متعفّنة قبل غسلها بالماء الصالح للشرب. وقبل الغسيل، ينبغي أن تكون هناك عملية انتقاء لإزالة أي نبات مصدر طازج تظهر عليه أعراض إصابة فطرية، وتنبغي إزالة أي أجزاء صغيرة ملوّثة، إذ بوسعها تلويث دفعة كاملة. ويمكن تنفيذ هذا الإجراء في المزرعة. وينبغي التخلّص من المواد المستبعدة بشكل صحيح لاجتناب تلوّث المواد النظيفة مجدّدا. وإذا لم تكن هناك ضرورة للغسل، فلا ينبغي القيام بذلك لأنّ الغسل قد ينشر تلوّث بعض البؤر الساخنة إلى بقيّة الحصاد.

2-3-2 *التجهيز*

49- ينبغي للمدة الزمنية التي تفصل بين الحصاد والتجفيف، بما في ذلك النقل من الحقل إلى مرافق ما بعد الحصاد، أن تكون قصيرة قدر الإمكان. وينبغي للتجفيف أن يتمّ على سطح إسمنتي يفضّل أن يكون منصّة مرتفعة. وينبغي قدر الإمكان اجتناب التجفيف على أغطية بلاستيكية أو قماش مشمّع إذ أن الرطوبة تبقى على تماس مع نباتات المصدر أثناء عملية التجفيف. وفي حال استخدام تلك الأغطية البلاستيكية أو القماش المشمّع، ينبغي إيلاء عناية إضافية لتحقيق تجفيف متجانس عبر تحريك التوابل على فترات منتظمة.

50- والتخزين السليم ضروري لمنع النشاط البيولوجي، وذلك بالتجفيف إلى مستوى رطوبة مناسب للتابل المعني. وقد تلزم تغطية مواد للتوابل الخام بأغطية بلاستيكية في الليل لاجتناب ملامسة الندى لهذه المواد الخام. ويجب الحرص على تقليل تكاثف الرطوبة إلى الحد الأدنى. فقد ينجم عن نمو العفن، قبل وأثناء وبعد التجفيف، إنتاج فطريات سامة. وقد تدعم المناولة غير المناسبة للمواد الخام نموّ أنواع عدة من التلف والعفن المولّد للسموم قبل التجفيف. وإنّ التجفيف السليم للتوابل لأجل التوصل إلى نشاط مائي يقل عن مستوى 0.65 يكفي للحيلولة دون إنتاج الفطريات السامة. ولا يكاد يكون هناك أي نموّ للعفن عند مستوى أدنى من 0.65.

51- وينبغي أن يكون مكان التجفيف مرتفعاً للحيلولة دون دخول الآفات واحتمال الغمر، وينبغي أن يكون من مادة يمكن تنظيفها بسهولة ولا تلوّث التوابل المخزّنة.

52- ويمكن للوحة إسمنتية أن تفي بهذا الغرض، وفي هذه الحال ينبغي أن تكون ذات سطح مائل قليلاً لإتاحة جريان المياه من المنتج، وقد تحتاج إلى سياج حولها لمنع حيوانات المزرعة والحيوانات الأليفة والآفات وغيرها من الوصول إلى النبات المصدر أو إلى مواد التوابل الخام أثناء تجفيفها.

53- ومن المهم التأكد من تنظيف مكان التجفيف قبل استخدامه.

54- ويمكن أن تجفّف نباتات المصدر آلياً (التجفيف السريع) أو طبيعياً (أي التجفيف الأبطأ تحت الشمس لعدّة أيام). وترد تفاصيل العمليتين في *مدونة الممارسات الصحية الخاصة بالأغذية ذات الرطوبة المنخفضة* (CAC/RCP 75-2015) المرفق الثالث، "ملحق حول التوابل والأعشاب العطريّة المجفّفة"، فيوصى مثلاً بالتجفيف الآلي للنباتات المصدر لجوز الطيب، إذ أن الحصاد يحدث خلال موسم الأمطار.

55- طرق التجفيف:

1- *التجفيف الشمسي*

(أ) ينبغي ألاّ يحدث التجفيف مباشرة على الأرض. بل ينبغي استخدام صوان أو حصائر من الخيزران أو أمكنة مخصصة للتجفيف، والتأكد من أنها نظيفة، فكما هو معروف يمكن لأبواغ العفن الناجمة عن استخدام سابق أن تلوّث المنتج مجدداً أثناء التجفيف. وينبغي تدريب المزارعين على أساليب تنظيف كل ما ذكر أعلاه. ولا ينبغي أبداً استخدام مواد غير نظيفة صحياً (مثل معجون روث البقر) في حصائر الخيزران لسدّ الثقوب.

(ب) وينبغي ضمان توفر أقمشة مشمّعة إضافية لتغطية النبات المصدر (المواد الخام) في حال حدوث أي أمطار غير متوقعة. وعند استخدام القماش المشمّع، ينبغي الحرص على الحيلولة دون تكاثف الماء، بتزويد ثقوب جانبية لزيادة التهوية.

(ج) وينبغي رفع مناطق التجفيف عن الأرض لمنع دخول المياه أو الآفات. ويمكن تطبيق التجفيف الشمسي باستخدام صوان توضع على رفوف على مسافة كافية من التربة. وتسمح هذه الممارسة بدوران الهواء لتسريع التجفيف.

(د) وينبغي إنشاء مسارات في منطقة التجفيف للحؤول دون المشي على النبات المصدر، لأن ذلك قد يتلف النبات المصدر ويؤدي إلى نموّ العفن.

(هـ) وينبغي ألاّ تفوق سماكة طبقة التوابل التي يجري تجفيفها 4 سم، وأن يتم تقليب المواد الخام بانتظام (من 5 إلى 10 مرّات في اليوم)، وينبغي أثناء التجفيف حمايتها من المطر والندى الليلي وأي مصادر رطوبة أخرى. ويجب ألا يُسمح للمواد الخام التي جففّت بأن تبتلّ مرّة أخرى أثناء التخزين أو في أي وقت آخر.

2- *التجفيف المضبوط*

(أ) يمكن استخدام نظام تجفيف مضبوط لتوفير جودة أفضل والحدّ من التلوّث بالفطريّات وضمان تقليل مخاطر إنتاج فطريات سامة.

(ب) التجفيف الشمسي هو من الأساليب التي تُحمى بموجبه المواد الخام داخل أنفاق من البولیثین وتُضبط درجة الحرارة باستخدام دوران الهواء. وينبغي تصميم هذه الأنفاق بحيث تمنع مخاطر حصول تكاثف للرطوبة على المحصول.

(ج) ويمكن أيضاً استخدام التجفيف بالهواء الساخن، وينبغي توخّي الحرص لضمان ألاّ يلامس دخان الوقود المنتج. ويمكن تحقيق ذلك على أفضل وجه باستخدام مُبادل حراري يضمن ألاّ يلامس المنتج غير الهواء النقي.

(د) ويمكن أيضاً استخدام مبادل حراري شمسي حيث يتم توليد الهواء الساخن من أشعة الشمس.

(هـ) وتتراوح درجة الحرارة المثلى الموصى بها بين 50 و60 درجة مئوية، وينبغي خفض الرطوبة النسبية في غرفة التجفيف كي يتحقق للتوابل مستوى رطوبة آمن (وقد تبيّن أنّ نسبة 12–14 في المائة آمنة في معظم الحالات).

3- *التجفيف بالدخان*

(أ) ينبغي الرجوع إلى *مدونة الممارسات للحد من تلوث الأغذية بالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات الناشئة عن عمليات التدخين والتجفيف المباشر* (CAC/RCP 68-2009). وينبغي إجراء هذا النوع من التجفيف في بيوت للتجفيف. وتكون هذه البيوت متفاوتة الحجم، ولكنّ هيكلها قد يكون إما مستديراً وإما مربعاً، ويبلغ ارتفاعها حوالي خمسة أمتار. والمادة المستخدمة لبناء بيوت التجفيف هي الطين أو الطوب. ويولّد الدخان بواسطة الحطب وينبغي ضبط درجة الحرارة.

(ب) ويؤدي هذا النظام إلى تجفيف بطيء ولطيف وغير عنيف، بحيث ينخفض المحتوى المائي في الفاكهة من 80 في المائة إلى أقل من 15 في المائة في غضون 10 أيام إلى 15 يوماً. ويكون للمنتج النهائي طعم دخاني ورائحة دخانية ولون ثابت جدا.

56- وقبل طحن النبات المصدر، يمكن اختيارياً تطبيق خطوة تنظيف.

57- وتكون عمليّات التعقيم فعّالة في خفض حمولة العفن في التوابل. وينبغي النظر في تطبيق عمليات خفض العفن هذه، حالما تصبح التوابل جافةً (التجهيز النهائي). وهناك عملية واحدة على الأقل حائزة على ترخيص في بعض البلدان/المناطق لخفض نمو الفطريات في التوابل وهي عملية التشعيع التي ينبغي أن تخضع *للمواصفات العامة للدستور الغذائي المتعلّقة بالأغذية المعاملة بالإشعاع* (CODEX STAN 106-1983) و*مدوّنة الممارسة الصحّية بشأن البيض ومنتجات البيض* (CAC/RCP 19-1976). ولا ينبغي أن تستخدم هذه العملية بدلاً من الممارسات الصحية الجيدة أو ممارسات التصنيع الجيدة أو الممارسات الزراعية الجيدة. وقد ثبتت فعاليتها في القضاء على الفطريات في الفلفل الحار والكزبرة والكمّون والكركم وفلفل أشانتي. وعلاوة على ذلك، يمكن استخدام علاجات أخرى، مثل الأشعة فوق البنفسجية، لخفض الأبواغ الفطرية المولّدة للسموم في التوابل أو القضاء عليها. غير أنّ هذه العلاجات لا تقلّل من مستوى السموم الفطرية التي تكون قد تشكّلت في وقت سابق في السلسلة.

2-3-3 *التخزين بعد التحفيف والتنظيف*

58- يتأثر نمو الفطريات على التوابل المخزونة بشكل رئيسي بدرجة الحرارة والرطوبة النسبية لمنشأة التخزين ونسبة الرطوبة للتوابل. ومن الأفضل أن يحفظ التخزين التوابل على درجة رطوبة a_w تقل عن 0.65.

59- وقد تكون مستويات درجة الحرارة داخل المستودعات الكبيرة مثالية لنمو العفن، وخاصة تجاه السقف، ولذا ينبغي توفير تهوية مناسبة لضمان إدارة سليمة/ضبط سليم لكلٍ من درجة الحرارة والرطوبة.

60- ويوصى باستخدام نظم تهوية محلية لإنتاج تيّارات من الهواء البارد الجاف لضمان تهوية جيدة. كما يوصى أيضاً بالتخزين في مكان نظيف وجاف ومحمي من الغبار والمخلّفات والحشرات والقوارض ومن الحيوانات والطيور الأخرى، وبعيداً عن مناطق تكثر فيها حركة الإنسان أو المعدّات. وينبغي تخزين المنتج في مستودعات مُصانة جيداً لا تسمح بدخول المياه من خلال نوافذ مفتوحة أو فجوات تحت الأبواب أو تسريبات في مرفق التخزين.

61- وينبغي ألاّ تخزّن التوابل مع سلع غذائية أخرى (كالفواكه والخضروات والأسماك) أو منتجات غير غذائية (كالكيروسين وزيوت التشحيم) قد تؤثر في نسبة الرطوبة، ما يؤدي إلى نمو الفطريات المولّدة للسموم أو تغيّر نكهة التوابل أو لونها، أو إلى تلوّث غير مقبول للتوابل بمنتجات غير غذائية.

62- ومن المهمّ أيضاً تخزين المنتج بعيداً عن الأرض وبعيداً عن الجدران بحيث لا يتسبّب أي تكاثف محتمل للرطوبة في جعل المنتج رطبا. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يكون هناك دوران جيّد للهواء في أنحاء المستودع لمنع تكاثف الرطوبة ونموّ العفن.

63- وينبغي، قدر الإمكان، أن تحول مواقع التخزين دون نفاذ القوارض أو غيرها من الحيوانات والطيور، وينبغي أن تكون هذه المواقع معزولة عن المناطق التي تكثر فيها حركة الإنسان أو المعدّات.

64- وينبغي وجود ممارسات للتقليل إلى الحد الأدنى من انتشار الحشرات في التوابل خلال جميع مراحل الإنتاج، وخاصة أثناء التخزين. فإنّ تزايد وجود الحشرات يرفع كلاً من درجة حرارة التوابل ونسبة الرطوبة فيها، ما يتيح لاحقاً نمو العفن وإنتاج الفطريات السامة. وقد تيسّر حركة الحشرات عبر التوابل انتشار العفن والفطريات السامة في أنحاء المنتج.

65- وينبغي التثبّت من فعالية المركّبات الكيميائية المستخدمة في منع نمو الفطريات وإنتاج الفطريات السامة. وتمثّل العلاجات بمواد كيميائية معتمدة، بما في ذلك ثاني الكبريتيت أو الأوزون أو الأحماض والقواعد، فرصةً لضبط نمو الفطريات والاصطناع الحيوي للفطريات السامة في التوابل المخزّنة. ولا ينصح باستخدام قواعد كالأمونيا يمكن أن تؤثر في رائحة التوابل.

66- وينبغي توثيق إجراءات التخزين المنفّذة في كل موسم عبر تدوين ملاحظات عن القياسات (أي درجة الحرارة والنداوة والرطوبة) وأي انحرافات عن الممارسات الموصى بها أو تغييرات عليها. فقد تكون هذه المعلومات مفيدة جداً لتفسير سبب (أسباب) نمو الفطريات وتكوّن السموم الفطرية خلال سنة محصولية معيّنة، وقد تساعد في اجتناب أخطاء مماثلة في المستقبل.

2-3-4 *النقل من المخازن*

67- من المهم اختيار مقدّمي خدمات نقل موثوقين يعتمدون مدوّنة قواعد الممارسات هذه ويضمنون ظروف نقل مناسبة.

2-3-4-1الحيلولة دون تراكم الرطوبة

68- عندما تنقل السلعة إلى المستودع أو منه، ينبغي التأكد من أنها محميّة من المطر.

69- وأثناء النقل، ينبغي الحرص على تفادي دخول المياه/الرطوبة إلى السلعة وضمان ألا تتمكّن الآفات أو المخلّفات من الدخول إلى السلعة.

70- وينبغي إجراء فحوص منتظمة للتأكد من تغطية الشاحنة وعدم وجود أيّ تمزّقات في الأغطية وتسريبات على الجوانب السفلية من الشاحنة يمكن أن تسمح بدخول المياه من الطريق إلى الشاحنة. وينبغي التحقق من الداخل بإغلاق جميع الأبواب والبحث عن ثقوب يكون ضوء النهار مرئياً خلالها.

71- وينبغي أن تكون الشاحنات نظيفة وجافة وخالية من الرائحة، ما يساعد على منع انتقال التلوّث من منتجات منقولة سابقا.

72- وينبغي أن تكون منصات النقل أو الأرضيات الخشبية لمستوعبات النقل جافةً. وتنبغي، حيثما كان ذلك مناسبا، مراقبة درجة الحرارة والرطوبة للمنتجات التي يستغرق نقلها وقتاً طويلا. فإن التوابل تمتص الرطوبة بسرعة إذا تبلّلت الأكياس فتزداد نتيجة ذلك نسبة الرطوبة زيادةً كبيرة.

2-3-4-2ممارسات النظافة الصحية أثناء النقل

73- ينبغي الرجوع إلى *مدوّنة الممارسات الصحّية الخاصة بالأغذية ذات الرطوبة المنخفضة* (CAC/RCP 75-2015) ومرفقها الثالث المتعلق بالتوابل والأعشاب المجفّفة العطرية.

74- ويفضّل أن توضع الأكياس على طبقة من منصّات النقل لاجتناب ملامسة الأرض حيث قد يتجمع تكاثف الرطوبة من السقف والجدران. ويفضّل استخدام مستوعبات مهوأة بالكامل للتوابل الموضوعة في أكياس، إن توفرت هكذا مستوعبات، خاصة إذا ما شُحنت التوابل من منطقة ذات رطوبة عالية.

75- ويمكن لصناديق التجفيف المملوءة بالكلسيوم أن تستوعب نحو 100 في المائة من وزنها من الرطوبة، ويمكن استخدامها لتوفير حماية إضافية.

76- ومن المهم الحرص على عدم إلحاق ضرر بهذه الأكياس الجافّة، وينبغي تنظيف أي انسكابات على الفور.

77- ومن المهم الحفاظ على مساحة واسعة بين الأكياس وبين سقف المستوعبات أو أجهزة النقل. ويوصى باستخدام طريقة التصفيف المتراكب للأكياس التي تقلل إلى الحد الأدنى الملامسة الجانبية وتزيد تدفق الهواء بين الأكياس إلى حده الأقصى.

2-3-5 *التعبئة والتغليف*

78- بما أنّ التوابل المجففة ماصّة للرطوبة، تنبغي تعبئتها بسرعة بعد تجهيزها باستخدام مادة تشكّل حاجزاً أمام الرطوبة. وأحد الخيارات هو استخدام تقنيات التعبئة والتغليف التي تحول دون دفق الرطوبة، مثل التفريغ أو تعديل الهواء المحيط مع استخدام مادة تعبئة وتغليف مناسبة.

79- وبوسع استخدام التعبئة المناسبة أن يمنع اتصال الحشرات بالسلع، ما يحد من نمو العفن. ويجب أن تبقى السلع المعلّبة خالية من النداوة أو الرطوبة.

80- ويمكن لأنشطة التعبئة والتغليف أن تحدث في منطقة النمو/الحصاد. وينبغي أن تشمل عمليات التعبئة هذه، حيثما يكون ذلك عمليا، ممارسات النظافة الصحية نفسها التي تتّبع عند تعبئة التوابل في مؤسسات مخصّصة لذلك أو تعديلها بحسب الحاجة لتقليل المخاطر. وللحيلولة دون إنبات ونمو أبواغ الفطريات، ينبغي تجفيف المنتجات إلى مستوى رطوبة آمن قبل التعبئة.

81- وينبغي استخدام أكياس جديدة عند تعبئة التوابل في منطقة النمو/الحصاد لنقلها أو تخزينها أو بيعها، للحيلولة دون احتمال حصول التلوّث الميكروبي والفيزيائي والكيميائي.

82- وينبغي فحص المستوعبات مباشرة قبل استخدامها للتأكد من أنها في حالة مُرضية، كما تحددها الشركة المصنّعة، وعند الضرورة، تنظيفها و/أو تعقيمها؛ وعند غسلها، ينبغي أن تصرّف المياه منها وتجفّف قبل بدء التعبئة.

83- وتنبغي إزالة المواد النباتية التي يراد التخلص منها بانتظام لاجتناب التراكم الذي يمكن أن يعزز وجود الآفات.

2-3-6 *المعلومات عن المنتج ووعي المستهلك*

84- ينبغي أن تمتثل الجهة المصنّعة للأحكام المنصوص عليها في *المواصفات العامة المتعلقة بتوسيم الأغذية المعبّأة* (CODEX STAN 1-1985) عند الإشارة إلى مدة الصلاحية وتعليمات التخزين المحددة للسلعة. ويجب تبرير مدة الصلاحية من خلال استكمال دراسات مناسبة تراعي خصائص التعبئة والتغليف، وفحص الظروف غير المؤاتية التي قد تعزّز نمو العفن والتحقّق من جودة المنتج النهائي لضمان عدم حدوث تلوّث بالفطريّات السامّة حتى نهاية عمر التخزين المشار إليه لاستهلاك السلعة المعنيّة.

85- وينبغي إيلاء الاعتبار لتوفير معلومات للمستهلك بشأن اتباع تعليمات التخزين للحفاظ على المنتج في منطقة باردة وجافة ومهوأة جيداً، بعيداً عن مصادر الحرارة كالأفران والمناطق ذات الرطوبة العالية، واجتناب التخزين في الثلاجة للحيلولة دون تكاثف الرطوبة وما إلى ذلك. وقد تشمل هذه المعلومات نصائح للاستخدام الجيد لاجتناب نمو العفن من خلال ملامسة أوانٍ مبللة وملاعق خشبية وإغلاق المستوعبات بإحكام بعد الاستعمال مباشرة، واجتناب التكديس غير الضروري والتحقق من مدة الصلاحية.