مدونة ممارسات
لمنع وخفض تلوث الفول السودانى بمركب أفلاتوكسين

CXC 55 – 2004

النطاق

1- المقصود من هذه الوثيقة هو تقديم إرشادات إلى جميع الأطراف المعنية بإنتاج وتداول الفول السودانى توطئة لدخوله إلى التجارة الدولية من أجل الاستهلاك الآدمى. ومن الضرورى أن يتم إعداد وتداول جميع أنواع الفول السودانى طبقاً لمدونة الممارسات الدولية الموصى بها – مبادئ عامة للأغذية الصحية[1] والتى تعتبر ذات صلة بجميع الأغذية التى يتم إعدادها للاستهلاك الآدمى.وتوضح مدونات الممارسات هذه، التدابير التى ينبغى أن يتبعها جميع الأشخاص الذين يتحملون مسؤولية التأكيد بأن الأغذية آمنة وصالحة للاستهلاك.

2- تعريفات

2- "الثمار" وهى ثمار الفول السودانى داخل قشرتها وتكون خفيفة جدا فى الوزن بسبب الأضرار الشديدة التى تتعرض لها لأسباب فسيولوجية وبسبب التراب والحشرات وأسباب أخرى، والتى يمكن إزالتها عن طريق عمليات الفصل الهوائى.

3- "المعالجة" وتعنى تجفيف ثمار الفول السودانى داخل قشرتها لحين الوصول إلى مستوى آمن للرطوبة.

4- "مخزون المزارعين" من الفول السودانى، ويُقصد به الفول السودانى داخل قشرته كما يأتى من المزرعة، بعد فصله عن الساق بالطرق اليدوية و/أو الطرق الميكانيكية.

5- "النشاط الآمن للماء" والمقصود به نشاط الماء فى الفول السودانى داخل القشرة أو الفول السودانى منزوع القشرة وهو يمنع نمو الكائنات الحية الصغيرة التى عادة ما تكون موجودة أثناء عمليات الحصاد، وأثناء التصنيع، وفى بيئة التخزين.

6- نشاط الماء (a_w) وهى درجة من الرطوبة الحرة فى المنتج، وهى عبارة عن ضغط بخار الماء فى المادة مقسوما على ضغط بخار الماء النقى فى نفس درجة الحرارة. ويعتبر نشاط الماء الذى يزيد عن 0.70 عند 25 درجة مئوية (77 درجة فهرنهايت) غير آمن، وذلك فيما يتعلق بنمو الفطريات *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* واحتمال ظهور أفلاتوكسين.

3- الممارسات التى يوصى بها والقائمة على الممارسات الزراعية الجيدة

1-3 ما قبل الحصاد

7- لضمان فعالية إجراءات منع تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين فيما قبل الحصاد، يجب أن تؤخذ فى الاعتبار جميع العوامل البيئية والزراعية المختلفة التى تؤثر على إصابة القرون والبذرة بالفطريات المنتجة لأفلاتوكسين وإنتاج أفلاتوكسين ويمكن أن تختلف هذه العوامل اختلافا كبيرا من مكان لآخر وفيما بين الفصول فى المكان ذاته. كما يمكن أن تكون هناك بعض البيئات التى

[1] مدونة الممارسات الدولية الموصى بها – مبادئ عامة للأغذية الصحية (CXC 1- 1969, Rev. 4-2003).

تظهر فيها الإصابة بالفطريات بصفة خاصة وما يترتب على ذلك من تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين، وفى هذه الظروف يصبح من الضرورى بحث مدى إمكانية زراعة الفول السودانى فى مثل هذه المناطق. على أنه فى غالبية الأحيان، يتعين البحث عن ممارسات زراعية تؤدى إلى تخفيض تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين.

8- وقد يؤدى استمرار زراعة الفول السودانى فى نفس الأرض إلى تكاثر أجيال الفطريات *A. flavus/A. parasiticus* فى التربة مما يزيد من إمكانية الإصابة والتلوث بأفلاتوكسين. وقد أجريت بعض الدراسات التى تناولت أثر الدورة المحصولية على التلوث بأفلاتوكسين. وفى البيئات شبه القاحلة يمكن أن تزيد أجيال فطريات Aspergillus وربما يكون للدورة المحصولية أثر قليل على نشاط الفطريات. وفى النظم الزراعية فى بعض الأقاليم، توجد ممارسات مختلفة فى الزراعة واستخدام الأسمدة بشكل يؤثر بطريقة فرادية أو جماعية على بقاء أو تكاثر أجيال الفطريات السامة. وهناك من الدلائل ما يشير إلى أن الفول السودانى الذى ينمو فى أنواع مختلفة من التربة قد يتعرض لمستويات مختلفة من الإصابة بالفطريات. ففى التربة الرملية الخفيفة، على سبيل المثال، يوجد تكاثر سريع للفطريات، وبخاصة فى ظل أحوال الجفاف. أما التربة الثقيلة فلديها قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالماء، ولذلك فهى أقل تعرضا لضغوط الجفاف الذى قد يكون مسؤولا إلى حد ما عن انخفاض مستويات تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين عن المستويات المتوسطة فى مثل هذه التربة.

9- فى المناطق المعرضة للتآكل، قد يتطلب الأمر عدم حرث الأرض وذلك لصون التربة.

10- الاستفادة من نتائج اختبارات التربة لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة لاستخدام الأسمدة و/أو أساليب تحسين حالة التربة لضمان وجود القدر الكافى من حمضية التربة وتغذية النبات لتجنب إجهاد النبات، وبخاصة أثناء نمو البذور حيث يكون الفول السودانى أكثر تعرضا للإصابة بالفطريات.

11- يعتبر اختيار نوعية الفول السودانى أمرا هاما، لذلك فإنه يجب على المزارعين أن يقوموا قبل الغرس باستشارة سلطات تربية النباتات المختصة أو خدمات الإرشاد الزراعى للتأكد من أصناف الفول السودانى التى تم مواءمتها مع مناطقهم، ومدى توافر السلالات التى تقاوم العوامل المختلفة مثل هجوم الحشرات وهجوم الميكروبات والفطريات التى تؤثر على سلامة وجودة الإنتاج من الفول السودانى. ومن الضرورى اختيار الصنف الذى يلائم موسم نمو معين وينضج فى نهاية موسم الأمطار بحيث يمكن إتمام عمليات التجفيف الميدانى بعد الحصاد فى ظروف مواتية. ومن غير المرغوب فيه أن يتعرض الصنف للإجهاد الناشئ عن الجفاف أثناء نضج القرنة، ومن الضرورى الوصول إلى حل وسط بين الحصاد أثناء الجفاف، وتجنب الإجهاد الناشئ عن الجفاف، وذلك باستخدام أصناف قصيرة الأجل وتنضج قبل انتهاء الأمطار.

12- ينصح باتباع أسلوب الرى، إن أمكن، لمقاومة الحرارة والإجهاد الناشئ عن الجفاف.

13- من شأن استخدام الرى لتوفير القدر الكافى من رطوبة التربة خلال فترة النمو الأخيرة التى تتراوح بين 4 إلى 6 أسابيع أن يخفّض من فرص تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين فيما قبل الحصاد. وهذا يمكن أن يتحقق بزراعة محصول يعتمد كلية على الرى، أو عن طريق اتباع أسلوب الرى التكميلى للمحاصيل التى تعتمد أساسا على مياه الأمطار. وفى حالة استخدام الرى يجب التأكد بأن المياه موزعة توزيعا متكافئا وأن جميع النباتات حصلت على القدر الكافى من إمدادات المياه.

14- يجب أن تكون المياه المستخدمة فى الرى وغير ذلك من الأغراض (مثل تحضير أجهزة رش المبيدات) من نوعية تناسب الغرض المطلوب.

15- يلزم تجنب الزراعة الكثيفة للنباتات وذلك بالمحافظة على الخط الذى يوصى باتباعه وترك المسافات البينية اللازمة لنمو الأصناف/السلالات. ويجب مراعاة الكثافة المثلى للنباتات مع الأخذ فى الاعتبار أن زيادة الكثافة تؤدى إلى إجهاد النباتات من جراء الجفاف وذلك عندما تكون مياه الأمطار أقل من المعدل المطلوب فى موسم النمو.

16- قد تؤدى زيادة نمو الأعشاب الضارة إلى نضوب الرطوبة الموجودة فى التربة. لذلك ينصح، للقضاء على الأعشاب الضارة، باستخدام مبيدات الأعشاب المسجلة، أو حرثها. وينبغى مراعاة الحرص أثناء الحرث لتجنب إلحاق الأضرار بالقرنات والعلامات.

17- يمكن تخفيض التلوث بأفلاتوكسين عن طريق اتباع ممارسات الزراعة وحماية المحاصيل التى تخفض من تعرض التربة للحشرات والعثه والدودة الخيطية. ويمكن تخفيض أضرار الحشرات والإصابة بالفطريات فى الأماكن القريبة من المحصول عن طريق الاستخدام السليم لمبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات المسجلة، واتباع الممارسات الملائمة الأخرى فى نطاق برنامج الإدارة المتكاملة للآفات. ويجب على المزارعين التشاور مع السلطات المحلية أو القطرية لتحديد الحشرات والآفات الأخرى التى توجد عادة فى الإقليم، والتى يمكن أن تهاجم نبات الفول السودانى مما يجعله أكثر عرضة للإصابة بالفطريات التى يمكن أن تؤدى إلى ظهور أفلاتوكسين.

18- لا يبدو أنه قد تم التوصل إلى مبيد للفطريات، أو مجموعة مبيدات للفطريات، تستطيع مقاومة الإصابة بالفطريات *A. flavus/A. parasiticus* وما يعقب ذلك من تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين فيما قبل الحصاد.

2-3 الحصاد

19- يجب أن تبادر نقابات العمال والسلطات المحلية والقطرية بتوعية المزارعين بمخاطر تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين، وكيف يمكنهم اتباع إجراءات آمنة أثناء الحصاد للحد من مخاطر الإصابة بالفطريات والميكروبات والآفات. ويجب أن يتلقى الأفراد الذين يعملون فى حصاد الفول السودانى تدريبا جيدا على الممارسات الشخصية المتعلقة بالصحة والإصحاح، والتى ينبغى اتباعها أثناء موسم الحصاد.

20- التأكد من صلاحية كافة المعدات التى تستخدم فى الحصاد وتخزين المحاصيل. إذ أن حدوث أى عطل فى هذه المعدات أثناء تلك الفترة الحرجة يمكن أن يؤثر على جودة الفول السودانى ويزيد من تكوين أفلاتوكسين. ولذلك ينصح بتوفير قطع الغيار فى المزرعة لتخفيض الوقت الذى ينقضى أثناء عمليات الإصلاح.

21- التخطيط لحصاد الفول السودانى عند اكتمال النضج، ما لم يؤدى استمرار المحصول لحين النضج الكامل إلى تعرضه للحرارة الشديدة أو سقوط الأمطار أو أحوال الجفاف. ومن الضرورى للغاية حصاد المحصول عند الدرجة المثلى من النضج، إذ أن الزيادة الكبيرة فى أعداد القرون سواء المفرطة النضج أو غير الناضجة عند الحصاد تؤدى إلى زيادة مستويات أفلاتوكسين فى المنتج، كما أن التأخير فى حصاد الفول السودانى الذى تعرض للإصابة بالفعل يمكن أن يؤدى إلى زيادة محتوى المحصول من أفلاتوكسين. وقد يكون من المفيد للغاية وضع نظام لرصد أحوال نمو المحصول (درجة حرارة التربة والتهطل).

22- من الضرورى حصاد النباتات الفرادية التى تموت من جراء هجمات الآفات والعناصر الممرضة مثل *Sclerotium rolfsii* or *Fusarium spp* والأمراض مثل الفيروس الوردى أو الحشرات مثل النمل الأبيض وأبو مقص والدودة السلكية المزيفة التى تلحق أضرارا بالقرنات، حيث أنها يمكن أن تحتوى على أفلاتوكسين.

23- فى حالة رى الفول السودانى، ينبغى مراعاة جني محصول الفول السودانى التى لا تصلها مياه نظم الرى لتجنب اختلاط نباتات الفول السودانى الخالية من أفلاتوكسين بالنباتات التى يحتمل أن تكون ملوثة.

24- ينبغى بقدر الإمكان تجنب إلحاق الأضرار بالقرنات أثناء فترة الحصاد حيث أن ذلك يمكن أن يؤدى إلى هجوم سريع على القرنات من جانب طفيليات *A. flavus/A. parasiticus*. وينبغى تداول الفول السودانى برفق بقدر الإمكان وبذل كافة الجهود لتدنية الأضرار المادية فى جميع مراحل الحصاد وأثناء إجراءات النقل.

25- بعد الحصاد، من الضرورى أن تتعرض القرنات لأقصى درجات التجفيف. ويمكن أن يتحقق ذلك عن طريق فصل القرنات عن الساق وهى بعيدة عن الأرض ثم تعريضها للشمس والهواء. ومن الضرورى استكمال عمليات العلاج بأسرع ما يمكن للوصول إلى درجة ما من المنسوب الآمن للمياه، وذلك لمنع نمو الكائنات الحية الدقيقة وبخاصة الفطريات التى تنتج أفلاتوكسين. بيد أن التجفيف بسرعة كبيرة قد يؤدى إلى انزلاق القشرة الأمر الذى يؤثر على نكهة ثمار الفول السودانى. وأثناء العلاج، يجب تجنب الحرارة التكميلية والحرارة المفرطة حيث أن ذلك يؤثر على الجودة العامة للفول السودانى، مثل انشطار الثمار بعد نزع القشرة. ويجب أن تستمر عمليات الفحص الدقيق لمحتوى الرطوبة/نشاط الماء فى لوطات مخزونات الفول السودانى لدى المزارعين.

26- يجب تجفيف الفول السودانى بطريقة تخفض من الأضرار التى يتعرض لها الفول السودانى، كما لا يجب أن تنخفض مستويات الرطوبة عن المستوى المطلوب لتفادى نمو الفطريات أثناء التخزين (عادة أقل من 10 فى المائة). ويعتبر هذا أمرا ضروريا لمنع تكاثر أعداد الطفيليات فى الفول السودانى.

27- عقب الانتهاء من الحصاد يتم تنظيف الفول السودانى وفرزه لإزالة الثمار التالفة والشوائب الغريبة الأخرى. وقد تؤدى إجراءات التنظيف باستخدام معدات فصل الكتل المتماسكة والتعريض للهواء الشديد لإزالة القرنات الخفيفة واستخدام الشباك المثقبة لإزالة ثمار الفول السودانى غير المقشورة، إلى إزالة بعض ثمار الفول السودانى المصابة.

3-3 النقل

28- يجب نقل الفول السودانى إلى مخزن مناسب أو إلى منطقة المعالجة بأسرع ما يمكن بعد الحصاد أو التجفيف.

29- يراعى أن تكون الحاويات (مثل العربات أو الشاحنات) المستخدمة لجمع ونقل محصول الفول السودانى من المزرعة إلى منشآت التجفيف، أو إلى منشآت التخزين بعد التجفيف، نظيفة، وجافة، وخالية من الحشرات أو الطفيليات المرئية، وذلك قبل الاستخدام أو إعادة الاستخدام.

30- يراعى أن تكون حاويات النقل جافة وخالية من الطفيليات المرئية، والحشرات أو أى مادة ملوثة. ومن الضرورى، إذا تطلب الأمر، تنظيف حاويات النقل وتعقيمها قبل الاستخدام أو إعادة الاستخدام بحيث تكون صالحة لنقل الحمولة. وقد يكون من المفيد استخدام المبخرات أو مبيدات الحشرات المسجلة. وعند تفريغ الحمولة، يجب إخلاء شاحنة النقل تماما من الشحنة وتنظيفها، كلما كان مناسبا.

31- يجب توفير الحماية اللازمة لشحنات الفول السودانى من الرطوبة الزائدة وذلك باستخدام الحاويات المغطاة أو المحكمة الغلق أو استخدام النسيج الواقى. ومن الضرورى تجنب تقلبات درجات الحرارة لمنع تكدس الفول السودانى الأمر الذى يؤدى إلى تزايد الرطوبة المحلية وما يترتب على ذلك من نمو الطفيليات وتكوين أفلاتوكسين.

32- ومن الضرورى تنقية مخزونات الفول السودانى لدى المزارعين والتأكد من عدم تلوثها بأفلاتوكسين ونقلها إلى مخازن منفصلة مناسبة ومحكمة. ويراعى فصل الحمولات الخالية من أفلاتوكسين عن الحمولات التى يوجد بها مستوى قليل من التلوث بأفلاتوكسين قبل دخولها إلى مرحلة التصنيع والتنظيف، كما يراعى أيضاً فصل الحمولات التى يوجد بها نسبة عالية من التلوث.

33- يراعى تجنب التعرض للحشرات والطيور والقوارض أثناء النقل وذلك باستخدام الحاويات التى لا تنفذ إليها الحشرات والقوارض، أو تطبيق المعالجات الكيماوية المضادة للحشرات والقوارض بشرط أن تكون معتمدة وصالحة للاستخدام من أجل الحفاظ على الفول السودانى.

4-3 فصل الكميات الملوثة بأفلاتوكسين

34- يجب إجراء فحص دقيق لتوزيع أفلاتوكسين فى الفول السودانى. وتشير نتائج الفحص إلى أن الفرز لضمان الجودة يؤدى إلى إزالة جزء كبير من أفلاتوكسين الذى يلوث الفول السودانى عند الحصاد. ويتفاوت توزيع أفلاتوكسين فى كميات الفول السودانى، ومن هنا تأتى أهمية الخطة المستخدمة فى أخذ العينات.

5-3 التخزين

35- يمكن أن تساهم مرحلة تخزين الفول السودانى بعد الحصاد مساهمة كبيرة فى حل مشكلة أفلاتوكسين فى الفول السودانى. والهدف الرئيسى للوقاية من أفلاتوكسين أثناء التخزين هو منع نمو الطفيليات فى الفول السودانى بسبب المناخ أو الرشح فى المخازن.

36- تعتبر المخازن ذات التهوية المناسبة التى يوجد بها سقف جيد وجدران جانبية مزدوجة وسقف من الأسمنت هى المخازن المطلوبة لمنع وصول الرطوبة إلى الفول السودانى. ومن الضرورى أن تأخذ منشآت التخزين شكل هياكل جافة جيدة التهوية توفر الحماية اللازمة من الأمطار ومياه الصرف الصحى الجوفية، وتحول دون دخول الحشرات والقوارض والطيور، كما يوجد بها الحد الأدنى من تقلبات درجات الحرارة. ويؤدى طلاء أسقف المخازن بالطلاء الأبيض إلى تخفيف حرارة الشمس، مقارنة بالمواد التقليدية المجلفنة. وقد ثبتت فعالية مفهوم السقف المزدوج، وهو إنشاء سقف جديد فوق السقف الموجود المعيب مع ترك مسافة للتهوية بين السقفين، فى السيطرة على حالات التكدس داخل المخزن.

37- يجب مراعاة تنظيم نشاط الماء، الذى يختلف طبقاً لمحتوى الرطوبة ودرجة الحرارة، أثناء التخزين.

38- يؤدى اتباع أسلوب موحد فى التخزين إلى خروج الحرارة المفرطة والرطوبة، ويقلل من فرص دخول الحشرات. ويمكن أن يؤدى أسلوب تخزين الفول السودانى إلى زيادة الحرارة وتراكم الرطوبة الأمر الذى يؤدى إلى نمو الطفيليات والتلوث بأفلاتوكسين,

39- تعتمد عمليات الوقاية من تزايد أفلاتوكسين أثناء التخزين والنقل على المحتوى المنخفض من الرطوبة، ودرجة الحرارة فى البيئة المحيطة، والأحوال الإصحاحية. ولا يمكن للطفيليات *A. flavus/A. parasiticus* أن تنمو أو تنتج أفلاتوكسين فى درجة نشاط للماء تقل عن 0.7، ويجب أن تظل الرطوبة النسبية أقل من 70 فى المائة، كما أن درجات الحرارة التى تتراوح بين صفر و 10 درجات هى الحالة المثلى لخفض حالات التدهور وخفض نمو الطفيليات أثناء فترة التخزين الطويلة.

40- يجب مراقبة مستوى أفلاتوكسين فى كميات الفول السودانى التى تصل إلى المخزن والكميات التى تخرج من المخزن باستخدام البرامج المناسبة المتعلقة بإجراء الاختبارات وأخذ العينات.

41- بالنسبة للفول السودانى المعبأ فى حقائب، يجب التأكد من أن الحقائب نظيفة وجافة، وموضوعة على ألواح خشبية فى المخزن تفصل بين الحقائب وبين الأرضية.

42- مراعاة التخزين فى أدنى درجة حرارة ممكنة طبقاً للأحوال المحيطة وتجنب درجات الحرارة القريبة من نقطة التبريد. مع مراعاة وجود التهوية المناسبة عن طريق مرور الهواء فى منطقة التخزين، وذلك لضمان وجود مستويات مناسبة وموحدة من درجات الحرارة فى جميع أرجاء المخزن.

43- مراعاة قياس درجة حرارة الفول السودانى المُخزّن على عدة فترات ثابتة أثناء التخزين. ويشير ارتفاع الحرارة إلى احتمال نمو ميكروبات و/أو هجوم من الحشرات. كما ينبغى الاطلاع بالبصر على الفول السودانى لمعرفة ما إذا كان هناك نمو للطفيليات. وفى هذه الحالة يتم فصل الأجزاء المصابة وإرسال عينات للتحليل إن أمكن. وعند عملية الفصل يتم تخفيض درجة الحرارة فى الجزء الباقى وتعريضه للهواء للتنقية. ويراعى تجنب استخدام الفول السودانى المصاب كغذاء أو فى إنتاج العلف.

44- اتباع إجراءات "إدارة شؤون المنزل" الجيدة لتخفيض مستويات الحشرات والطفيليات فى منشآت التخزين. وهذا يمكن أن يشمل الشراك المناسبة، والأنواع المسجلة من مبيدات الحشرات أو مبيدات الطفيليات أو أجهزة التبخير. وينبغى الاهتمام باختيار المواد الكيماوية التى لا تؤثر على الفول السودانى أو تلحق به الأضرار.

45- توثيق إجراءات الحصاد والتخزين التى تتخذ كل موسم وذلك بتدوين ملاحظات عن القياسات (مثل درجة الحرارة، والنداوة، والرطوبة) وأى انحرافات أو تغييرات عن الممارسات التقليدية. وقد تكون هذه المعلومات مفيدة للغاية لمعرفة أسباب نمو الطفيليات أو تكوين أفلاتوكسين خلال سنة محصولية معينة، كما تساعد فى تجنب حدوث أخطاء مشابهة فى المستقبل.

4- ممارسات التصنيع الجيدة

4-1 الاستلام ونزع القشرة

46- يجب أن يحرص مشترى الفول السودانى من منشأة نزع القشر سواء كانت هذه المنشأة توجد داخل المصنع أو فى نقطة بيع بعيدة نسبيا، على معاينة نوعية الفول السودانى المعروضة عليه. ويساعد المزارعين على التوقف عن استخدام الممارسات غير السليمة. ويجب على المشترين أن يقوموا بتشجيع موردى الفول السودانى من المخزونات الموجودة لدى المزارعين باتباع أساليب الإنتاج الجيدة كما هى موضحة هنا.

47- من الضرورى فحص الفول السودانى الذى يرد من مخزونات المزارعين لدى وصوله إلى منشأة نزع القشر. ويوصى بمعرفة أصل وتاريخ كل لوط أو كمية من الفول السودانى. كما يجب فحص المركبات التى تستخدم فى النقل. وإذا لم تكن المركبة مغلقة غلقا جيدا فيجب استخدام غطاء نسيجى واقٍ يوفر الحماية اللازمة من الأمطار وأشكال الماء الأخرى. كما ينبغى مراقبة المظهر العام للفول السودانى أثناء عملية تفريغ الحمولة. فإذا وجد عند اللمس أن الفول السودانى مبللا، فلا يجب خلطه مع الكميات الموجودة فى المخزن. وفى هذه الحالة تظل المركبة التى تحمل الفول السودانى فى الانتظار لحين الوصول إلى قرار بشأن كيفية التصرف. ويمكن، إذا تيسر ذلك، أخذ عينة من كل لوط، وفصل الثمار منزوعة القشرة ونزع قشرة الكمية الباقية ومراقبة الوضع قبل اتخاذ قرار بقبول الشحنات.

48- هناك مواصفات يلزم توافرها عند شراء الفول السودانى الذى يمر بمراحل تصنيع أخرى، من بينها معرفة الحد الأقصى لمستوى أفلاتوكسين به وذلك عن طريق اتباع الأساليب المناسبة للتحليل وأخذ العينات.

49- يجب اتخاذ احتياطات خاصة لرفض شحنات الفول السودانى التى تظهر عليها علامات التعرض لأضرار من الحشرات أو نمو الطفيليات بها خوفا من مخاطر احتوائها على أفلاتوكسين. ويجب معرفة نتائج اختبارات أفلاتوكسين قبل السماح بتصنيع الفول السودانى الخام. ولا يجب قبول أى لوط من خام الفول السودانى توجد به مستويات غير مقبولة من أفلاتوكسين لا يمكن تخفيضها إلى المستويات المسموح بها بواسطة معدات الفرز الموجودة.

50- يجب أن تضمن منشآت تصنيع الفول السودانى بأن مورّد الفول السودانى منزوع القشر لديه القدرة على أداء عمله بطريقة جيدة تضمن أن المنتج النهائى لا يتجاوز الحد الأقصى المسموح به بالنسبة للتعرض لأفلاتوكسين.

51- فحص جميع "الثمار" التى توجد عليها قشرة مُدمّرة أو غير محكمة، وكذلك الثمار صغيرة الحجم لاحتمال وجود طفيليات بها. فإذا لم يتبين وجود طفيليات، فيمكن شطر الثمرة لكشف ما قد يكون بها من فطريات مختفية. وفى حالة وجود قدر كبير من الطفيليات أو فى حالة وجود طفيليات تشبه *A. flavus* فإن الأمر يستوجب إجراء اختبار كيميائى على أفلاتوكسين أو رفض اللوط.

4-2 الفرز

52- الفرز هو الخطوة الأخيرة للتخلص من الثمار المعيبة. ويجب أن تكون أحزمة الفرز مضاءة جيدا ويمر بها الفول السودانى فى عمق لا يزيد عن طبقة واحدة، وتتحرك بسرعة تمكن

القائمين على الفرز من التخلص فعلا من المواد الغريبة والثمار المعيبة. ويجب التأكد بأن ماكينات الفرز تعمل وفقا للمعايير المعمول بها لضمان إزالة جميع الثمار المعيبة. مع مراعاة فحص هذه الماكينات دائما وبانتظام للتأكد من سلامتها.

53- وحتى يتسنى إزالة الثمار الملوثة بالطفيليات بطريقة فعالة، يصبح من الضرورى إتمام عمليات الفرز قبل وبعد التبييض والتحميص. وإذا كانت عمليات الشطر جزءا من عمليات التصنيع فينبغى استبعاد الثمار التى تقاوم عملية الشطر. ويجب التأكد من فعالية تقنيات الفرز عن طريق التحليل المنتظم للثمار التى تم فرزها أو المنتج النهائى أو كليهما لمعرفة مستوى أفلاتوكسين. وينبغى مداومة هذه العملية بدرجة تكفى لضمان القبول الكامل للمنتج.

54- أما الثمار المعيبة (المصابة بالطفيليات، أو التى تغير لونها، أو المتعفنة، أو المتفتتة، أو المتقلصة، والتى أصيبت بأضرار من الحشرات وغيرها) فتعبأ فى أكياس منفصلة وتوضع عليها بطاقة بما يفيد عدم مناسبتها للاستهلاك الآدمى. ومن الضرورى إبعاد حاويات ثمار الفول السودانى المعيبة من منطقة التصنيع بأسرع ما يمكن. أما المواد التى تحمل خطر التلوث بأفلاتوكسين أو الملوثة بالفعل، فيجب تحويلها إلى الاستخدامات غير الغذائية.

55- أما كميات الفول السودانى التى تم استبعادها أثناء إجراءات الفرز، فيجب التخلص منها أو فصلها عن المنتجات الغذائية. وفى حالة جرشها يجب تعبئتها فى أكياس منفصلة ومدون عليها أنها غير صالحة للاستهلاك الآدمى بحالتها الراهنة.

4-3 التبييض

56- يعتبر التبييض الذى يتم على أساس قوة الجذب والطرد والفرز اليدوى والإلكترونى أسلوبا فعالا للغاية فى إزالة الثمار الملوثة بأفلاتوكسين. ويؤدى فرز اللون إلى جانب التبييض إلى تخفيض التلوث بأفلاتوكسين بنسبة 90 فى المائة.

4-4 تعبئة وتخزين المنتج النهائى

57- يجب تخزين الفول السودانى فى حقائب زاهية من الجوت، أو فى علب كرتونية أو حقائب من البولى بروبيلين، وفى حالة استعمال الجوت يراعى عدم معالجة الحقائب بالزيوت التى تعتمد على الهيدروكربون المعدنى. ويجب تحديد لوط الحقائب/العلب الكرتونية لتسهيل التعرف على المنتج قبل نقله إلى منشآت التخزين المُحكمة أو نقله.

58- يجب تخزين ونقل كميات الفول السودانى التى تم تصنيعها بطريقة تضمن المحافظة على الحاوية والمنتج الموجود بداخلها. أما الناقلات فيجب أن تكون نظيفة، وجافة، ولا تتأثر بالعوامل الجوية، وخالية من الشوائب، ومغلقة لمنع تسرب الماء أو القوارض أو الحشرات من الوصول إلى الفول السودانى. ويجب تحميل الفول السودانى وتفريغه بطريقة تكفل حمايته من الأضرار أو المياه. ويوصى باستخدام الناقلات المزودة بأجهزة عازلة أو المركبات المبردة عند نقل الفول السودانى إذا كانت الأحوال الجوية تدعو إلى ذلك. ويجب مراعاة أقصى درجات الحرص من أجل منع التكدس عند تفريغ الفول السودانى من المخازن الباردة أو من المركبات المبردة. وفى الطقس الدافئ الرطب، يجب السماح للفول السودانى كى يصل إلى درجة الحرارة المحيطة قبل تعريضه للظروف الخارجية. وهذا الأمر قد يستغرق يوما أو يومين. أما الفول السودانى الذى يتناثر فيصبح معرضا للتلوث ولا يجب استخدامه فى الأغراض الغذائية.

5- نظام إدارى تكميلى يمكن النظر فيه مستقبلا

59- نظام تحليل مخاطر نقطة المراقبة الحرجة، هو نظام إدارة شامل ومتكامل يضمن سلامة الأغذية ويستخدم لتحديد المخاطر والسيطرة عليها أثناء عملية الإنتاج والتصنيع. وترد المبادئ العامة لهذا النظام فى عدة وثائق.

60- ويؤدى هذا النظام، فى حالة تنفيذه تنفيذا سليما، إلى تخفيض مستويات أفلاتوكسين فى الفول السودانى. وهناك فوائد كثيرة تتحقق عند استخدام هذا النظام باعتباره نظام لإدارة سلامة الأغذية، وهذه الفوائد تزيد عن فوائد نظم الرقابة الإدارية المستخدمة فى بعض شرائح صناعة الأغذية. وعلى مستوى المزرعة، توجد عوامل كثيرة تؤثر على تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين ومعظم هذه العوامل تتصل بالبيئة مثل أحوال المناخ والحشرات، وهى عوامل يصعب، إن لم يكن من المستحيل، السيطرة عليها. وينبغى إيلاء اهتمام خاص بفطريات التربة، والحالة الصحية للبذور، والإجهاد الناشئ عن انخفاض رطوبة التربة فى مراحل تكون القرنات ونضجها، وسقوط الأمطار عند الحصاد. وفى غالبية الأحيان لا توجد نقاط مراقبة حرجة فيما قبل الحصاد. بيد أنه، يمكن بعد الحصاد، تحديد نقاط المراقبة الحرجة بالنسبة للأفلاتوكسين الناشئ عن الطفيليات أثناء مراحل التجفيف والتخزين. وعلى سبيل المثال يمكن أن تكون هناك نقطة مراقبة حرجة فى نهاية عملية التجفيف، كما أن هناك أحد الحدود الحرجة، وهو المحتوى المائى/نشاط الماء.

61- يوصى بتوجيه الموارد نحو التأكيد على الممارسات الزراعية الجيدة فيما قبل الحصاد، وأثناء التجفيف والتخزين، واتباع ممارسات التصنيع الجيدة أثناء التصنيع وتوزيع المنتجات المتعددة. ويجب أن يعتمد نظام تحليل مخاطر نقطة المراقبة الحرجة على الممارسات الزراعية الجيدة وممارسات التصنيع الجيدة.

62- يجب أن تشتمل البرامج المتكاملة لمكافحة مايكوتوكسين على مبادئ نظام تحليل مخاطر نقطة المراقبة الحرجة وذلك فيما يتعلق بالتغلب على المخاطر المرتبطة بتلوث الأغذية والأعلاف بفطريات مايكوتوكسين. ومن شأن تنفيذ مبادئ نظام تحليل مخاطر نقطة المراقبة الحرجة أن يخفض من تلوث الفول السودانى بأفلاتوكسين وذلك عن طريق تطبيق الضوابط الوقائية إلى المدى الممكن أثناء إنتاج وتخزين وتصنيع كل محصول من محاصيل الفول السودانى.