

TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 9712:2013
CAC/RCP 51-2003**

Xuất bản lần 1

**QUY PHẠM THỰC HÀNH NGĂN NGỪA VÀ GIẢM THIỂU
SỰ NHIỄM ĐỘC TÓ VI NẤM TRONG NGŨ CỐC**

*Code of practice for the prevention and reduction
of mycotoxin contamination in cereals*

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 9712:2013 hoàn toàn tương đương với CAC/RCP 51-2003;

TCVN 9712:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F1 *Ngũ cốc và đậu đỗ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Quy phạm thực hành ngăn ngừa và giảm thiểu sự nhiễm độc tố vi nấm trong ngũ cốc

Code of practice for the prevention and reduction of mycotoxin contamination in cereals

Lời giới thiệu

1. Hiện nay, việc loại bỏ hoàn toàn các sản phẩm bị nhiễm độc tố vi nấm (mycotoxin) là không thể thực hiện được. Quy phạm này đưa ra hướng dẫn nhằm kiểm soát và quản lý sự nhiễm các độc tố vi nấm. Để thực hiện hiệu quả tiêu chuẩn này, nhà sản xuất phải xem xét đến các nguyên tắc chung được đưa ra trong tiêu chuẩn, có tính đến mùa vụ, điều kiện khí hậu và các biện pháp canh tác tại địa phương. Nhà sản xuất phải nhận thức được rằng Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) được xem như là phương pháp cơ bản ngăn ngừa sự nhiễm các độc tố vi nấm trong ngũ cốc, tiếp theo là việc áp dụng các biện pháp Thực hành sản xuất tốt (GMP) trong suốt các quá trình xử lý, bảo quản, chế biến và phân phối các sản phẩm ngũ cốc dùng làm thực phẩm cho người và làm thức ăn chăn nuôi.

2. Hai nội dung khuyến nghị để giảm thiểu hàm lượng các độc tố vi nấm trong ngũ cốc gồm: Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) và Thực hành sản xuất tốt (GMP); và Hệ thống quản lý các nguyên tắc Phân tích mối nguy và Điểm kiểm soát tới hạn (HACCP).

3. Tiêu chuẩn này quy định các nguyên tắc chung để giảm thiểu các độc tố vi nấm trong ngũ cốc theo quy định hiện hành. Các cơ quan có thẩm quyền cần hướng dẫn nhà sản xuất nhận biết các yếu tố môi trường làm tăng nhanh quá trình lây nhiễm, sự phát triển và sản sinh độc tố trong các cây ngũ cốc ở nông trại. Điều cần chú ý là các giai đoạn gieo trồng, cận thu hoạch và sau thu hoạch đối với mỗi loại cây trồng cụ thể cần dựa vào điều kiện khí hậu của mỗi năm, có tính đến các loại cây trồng địa phương và các phương pháp sản xuất truyền thống. Cần trang bị các bộ dụng cụ kiểm tra nhanh, chính xác và có tính khả thi cùng với quy trình lấy mẫu thích hợp để có thể cho phép kiểm tra các chuyển hàng ngũ cốc mà không gây gián đoạn nhiều đối với quá trình thao tác. Nên có các quy trình xử lý hợp lý các loại ngũ cốc có khả năng gây hại cho sức khỏe con người và/hoặc động vật, thông qua việc phân lập, khắc phục, thu hồi hoặc hủy bỏ. Các cơ quan có thẩm quyền cần hỗ trợ việc nghiên cứu phương pháp và kỹ thuật ngăn ngừa sự lây nhiễm vi nấm trên đồng ruộng, trong quá trình thu hoạch và bảo quản.

I. Khuyến nghị thực hành dựa trên Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) và Thực hành sản xuất tốt (GMP)

Trồng trọt

4. Xem xét việc xây dựng và duy trì kế hoạch luân canh nhằm tránh gieo trồng cùng một loài cây trên cùng một khu đất trong hai năm liên tiếp. Lúa mì và ngô được cho là những cây rất dễ bị nhiễm các loài nấm *Fusarium* và không nên luân canh hai loại cây trồng này với nhau. Các loại cây trồng như khoai tây, các loại rau, cỏ ba lá và cỏ linh lăng không phải là các loài cây chủ mà nấm *Fusarium* ký sinh, do đó nên sử dụng các loại cây trồng này để luân canh nhằm giảm bớt mầm vi sinh vật trên đồng ruộng.
5. Nếu có thể, cần chuẩn bị đất trước khi gieo trồng cho mỗi vụ mùa mới bằng cách cày xới sâu hoặc tiêu diệt hoặc loại bỏ các mầm hạt, thân cây và các phần gãy vụn khác vì chúng có thể là chất nền cho sự phát triển các loài nấm sinh ra độc tố vi nấm. Ở những vùng dễ bị xói mòn, cần áp dụng phương pháp canh tác không cày xới nhằm ngăn cản sự rửa trôi đất.
6. Sử dụng các kết quả kiểm tra đất trồng để xác định xem có cần cung cấp phân bón và/hoặc các chất điều hòa cho đất để đảm bảo độ pH và dinh dưỡng phù hợp nhằm tránh gây stress cho cây trồng, đặc biệt là trong giai đoạn phát triển của hạt.
7. Cần gieo trồng các loại hạt giống có khả năng đề kháng các loài nấm gây bệnh cho hạt và các côn trùng gây hại. Chỉ nên gieo trồng các loại hạt giống dành riêng cho vùng đất đó.
8. Cần hoạch định thời gian gieo trồng để tránh tình trạng nhiệt độ cao và hạn hán trong suốt các thời kỳ hạt ngũ cốc phát triển và chín.
9. Duy trì khoảng cách hợp lý giữa các hàng và giữa các cây nhằm tránh tình trạng cây trồng quá dày đặc để thuận lợi cho sự phát triển của từng giống cây. Các công ty giống cây trồng nên cung cấp các thông tin về khoảng cách hợp lý cho việc gieo trồng.

Cận thu hoạch

10. Cần giảm thiểu thiệt hại do côn trùng và sự lây nhiễm vi nấm trong các vùng phụ cận của khu canh tác bằng cách sử dụng hợp lý các loại thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm đã được đăng ký và các biện pháp thích hợp khác trong phạm vi chương trình quản lý dịch hại tổng hợp.
11. Kiểm soát cỏ dại trong khu canh tác bằng cách sử dụng các biện pháp cơ giới hoặc sử dụng các loại thuốc diệt cỏ đã được đăng ký hoặc áp dụng các biện pháp nhổ cỏ an toàn và thích hợp.
12. Giảm thiểu các tổn hại cho cây trồng do cơ giới gây ra trong quá trình trồng trọt.
13. Khi tưới nước, cần đảm bảo tưới đều và tất cả các cây trên khu canh tác cùng được cung cấp một lượng nước thích hợp. Tưới nước là một biện pháp rất hữu ích để giảm stress cho cây trồng trong một

số điều kiện sinh trưởng. Lượng nước quá nhiều trong thời kỳ ra hoa (nở hoa) sẽ tạo thuận lợi cho sự phát tán và nhiễm các loài nấm thuộc chi *Fusarium*; do đó, nên tránh tưới nước trong quá trình ra hoa và quá trình chín của hạt, đặc biệt là đối với các loài lúa mì, lúa mạch và lúa mạch đen.

14. Lập kế hoạch thu hoạch hạt khi hạt có độ ẩm thấp và khi hạt chín hoàn toàn, trừ khi vụ mùa bị kéo dài để cho hạt tiếp tục chín hoàn toàn, khi đó sẽ làm cho cây trồng phải chịu tình trạng quá nóng, mưa lớn hoặc hạn hán. Việc kéo dài quá trình thu hoạch hạt đã bị nhiễm *Fusarium* có thể dẫn đến sự gia tăng đáng kể hàm lượng độc tố vi nấm trong hạt.

15. Trước thời điểm thu hoạch, cần đảm bảo rằng mọi thiết bị sử dụng để thu hoạch và bảo quản hạt phải đúng chức năng. Sự cố trong thời điểm then chốt này có thể làm giảm chất lượng hạt ngũ cốc và gia tăng sự hình thành độc tố vi nấm. Nên sẵn có các phụ tùng thay thế quan trọng của máy móc trên nông trại để giảm thiểu thời gian chết do việc sửa chữa. Chuẩn bị sẵn các thiết bị đã hiệu chuẩn cần dùng để đo độ ẩm của hạt.

Thu hoạch

16. Các thùng chứa (ví dụ: trên toa hàng, xe tải) được sử dụng để thu gom và vận chuyển hạt ngũ cốc thu hoạch từ đồng ruộng về các thiết bị làm khô và đưa vào bảo quản sau khi làm khô phải sạch, khô và không có côn trùng, không nhận thấy có sự phát triển của nấm trước khi đưa vào sử dụng hoặc tái sử dụng.

17. Cần tránh các tổn hại cơ giới đối với hạt ngũ cốc và tránh tiếp xúc với đất trong quá trình thu hoạch. Cần thực hiện các biện pháp để giảm thiểu sự lan rộng các mầm hạt, vỏ hạt, thân cây và các mảnh vụn đã bị nhiễm nấm trên các vùng đất bởi vì các bào tử có thể là mầm bệnh cho các vụ mùa sau.

18. Trong quá trình thu hoạch, cần xác định độ ẩm của hạt tại một số điểm của mỗi khối hạt ngũ cốc đã thu hoạch vì độ ẩm có thể rất khác nhau trong trên cùng một cánh đồng.

19. Ngay sau khi thu hoạch, cần xác định các mức độ ẩm của hạt; nếu có thể, nên làm khô hạt đến độ ẩm cần thiết cho việc bảo quản hạt. Các mẫu được lấy để đo độ ẩm phải đại diện cho lô. Để giảm bớt sự thay đổi độ ẩm trong cùng một lô, cần chuyển hạt ngũ cốc đến một phương tiện bảo quản khác (hoặc xilô) sau quá trình làm khô.

20. Các phương pháp làm khô ngũ cốc phải ít gây hư hại nhất cho hạt và độ ẩm của hạt phải thấp hơn mức thuận lợi cho sự phát triển của nấm mốc trong quá trình bảo quản (thường là nhỏ hơn 15 %). Điều này rất cần thiết nhằm ngăn ngừa sự phát triển tiếp tục của một số loài nấm có thể có trong hạt ngũ cốc tươi, đặc biệt là loài *Fusarium*.

21. Hạt ngũ cốc vừa mới thu hoạch cần được làm sạch để loại bỏ những hạt bị hư hỏng và các chất ngoại lai khác. Không thể loại bỏ những hạt bị nhiễm bệnh không biểu hiện triệu chứng bằng các phương pháp làm sạch chuẩn. Các quy trình làm sạch hạt ngũ cốc như dùng các băng truyền phân

loại theo trọng lực có thể loại ra một số hạt bị nhiễm bệnh. Cần thực hiện nhiều nghiên cứu hơn nữa để xây dựng các quy trình thực hành cho việc tách hạt ngũ cốc bị nhiễm bệnh không biểu hiện triệu chứng ra khỏi hạt không nhiễm bệnh.

Bảo quản

22. Tránh chất đống hoặc đổ dồn ngũ cốc vừa mới thu hoạch còn ướt trong khoảng thời gian quá một vài giờ trước khi làm khô hoặc đập ròi hạt để giảm bớt nguy cơ phát triển nấm. Việc phơi khô dưới ánh nắng mặt trời đối với một vài loại ngũ cốc trong điều kiện độ ẩm không khí cao có thể dẫn đến việc nhiễm nấm. Cần làm thông khí cho ngũ cốc bằng cách lưu thông không khí cưỡng bức.

23. Đảm bảo các phương tiện bảo quản phải khô ráo và có cấu trúc thông thoáng tốt nhằm tránh mưa, hấp thụ hơi nước ngầm, tránh sự xâm nhập của các loài gặm nhấm, chim và hạn chế sự thay đổi nhiệt độ bất thường.

24. Trong quá trình bảo quản, cần làm khô ngũ cốc đến độ ẩm an toàn và làm nguội càng nhanh càng tốt. Giảm lượng tạp chất và những hạt ngũ cốc hư hỏng trong khối hạt được bảo quản. Tham khảo thêm Đoạn 29 để đánh giá việc sử dụng các loại thuốc trừ dịch hại được phép sử dụng.

25. Cần kiểm tra hàm lượng độc tố vi nấm ở ngoài vỏ và ở trong hạt ngũ cốc khi kiểm dịch, sử dụng các quy trình lấy mẫu và kiểm tra thích hợp.

26. Đối với các loại ngũ cốc được đóng gói, cần đảm bảo các bao phải sạch, khô ráo và được xếp lên các pallet hoặc dùng các lớp lót không thấm nước đặt giữa các bao và nền nhà.

27. Nếu có thể, thông gió cho hạt ngũ cốc bằng cách luân chuyển không khí qua khu vực kho bảo quản để duy trì nhiệt độ ở mức thích hợp và đồng đều trong toàn bộ diện tích kho. Định kỳ kiểm tra độ ẩm và nhiệt độ của khối hạt bảo quản trong suốt thời gian bảo quản.

28. Đo nhiệt độ của hạt được bảo quản vài lần vào những khoảng thời gian nhất định trong quá trình bảo quản. Nếu nhiệt độ tăng khoảng 2 °C đến 3 °C thì có thể đó là dấu hiệu vi sinh vật phát triển và/hoặc bị nhiễm côn trùng. Tách riêng các phần hạt nhìn bề ngoài có thể bị nhiễm bệnh và gửi mẫu đi phân tích. Sau khi tách riêng, giảm nhiệt độ trong khối hạt còn lại và thông gió. Tránh sử dụng hạt đã bị nhiễm bệnh để chế biến thực phẩm hoặc thức ăn chăn nuôi.

29. Sử dụng các quy trình quản lý kho tốt nhằm giảm thiểu mức côn trùng và vi nấm trong các phương tiện bảo quản. Để thực hiện, có thể sử dụng các loại thuốc diệt côn trùng và diệt nấm thích hợp đã được đăng ký hoặc các biện pháp thay thế thích hợp. Cần lưu ý chỉ chọn các loại hóa chất không cản trở hoặc không gây hại đến mục đích sử dụng cuối cùng của hạt ngũ cốc và cần có quy trình chặt chẽ về việc sử dụng này.

30. Việc sử dụng các chất bảo quản thích hợp được phép (ví dụ như các axit hữu cơ như axit propionic)

có thể đem lại nhiều lợi ích. Các loại axit này khá hiệu quả trong việc tiêu diệt nhiều loài nấm và do đó ngăn ngừa được sự sản sinh các độc tố vi nấm trong các loại ngũ cốc chỉ dùng làm thực ăn chăn nuôi. Muối của các axit này thường có hiệu quả hơn đối với quá trình bảo quản dài hạn. Cần lưu ý các hợp chất này vì chúng có thể gây ảnh hưởng bất lợi đến mùi vị của hạt ngũ cốc.

31. Lưu giữ các tài liệu về quy trình thu hoạch và bảo quản áp dụng trong mỗi mùa vụ bằng cách ghi chép lại các thông số đo (ví dụ: nhiệt độ, độ ẩm hạt, và độ ẩm không khí) và bất kỳ sự sai lệch hoặc sự thay đổi nào so với các biện pháp truyền thống. Thông tin này rất hữu ích cho việc giải thích nguyên nhân phát triển của nấm và sự hình thành độc tố vi nấm trong mỗi vụ mùa cụ thể trong năm nhằm tránh lặp lại những lỗi tương tự trong vụ mùa sau.

Vận chuyển từ kho bảo quản

32. Thùng chứa của các thiết bị vận chuyển phải khô ráo và không có sự phát triển của côn trùng, nấm có thể thấy được cũng như không có các vật liệu gây ô nhiễm nào. Khi cần, các thùng chứa của thiết bị vận chuyển cần được làm sạch và tẩy trùng trước khi sử dụng, tái sử dụng và phải phù hợp với mục đích vận chuyển hàng hóa. Việc sử dụng thuốc diệt nấm hoặc thuốc trừ dịch hại có thể hữu ích. Khi dỡ hàng, cần bốc dỡ hết hàng hóa khỏi thiết bị vận chuyển và vệ sinh khi thích hợp.

33. Tránh làm tăng độ ẩm hạt trên các tàu vận chuyển ngũ cốc bằng cách sử dụng các vật chứa có nắp đậy hoặc vật chứa kín hoặc vải dầu. Cần tránh sự thay đổi nhiệt độ thất thường và những điều kiện có thể gây ngưng tụ hơi nước trên hạt ngũ cốc vì việc này sẽ dẫn đến sự gia tăng độ ẩm cục bộ và hậu quả là dẫn đến sự phát triển của nấm và tạo thành độc tố vi nấm.

34. Tránh sự phá hoại của côn trùng, chim và các loài gặm nhấm trong quá trình vận chuyển bằng cách sử dụng các vật chứa chống côn trùng và loài gặm nhấm hoặc các biện pháp xử lý bằng hóa chất chống côn trùng và loài gặm nhấm nếu các biện pháp này được phép sử dụng cho hạt ngũ cốc.

II. Hệ thống quản lý

35. Hệ thống phân tích mối nguy và điểm kiểm soát tới hạn (HACCP) là hệ thống quản lý an toàn thực phẩm được sử dụng để nhận dạng và kiểm soát các mối nguy trong hệ thống sản xuất và chế biến. Các nguyên tắc chung của HACCP đã được đề cập trong một số tài liệu ^{1, 2)}.

36. Khái niệm HACCP là hệ thống quản lý chung. Nếu thực hiện tốt hệ thống này sẽ làm giảm mức

¹⁾ FAO. 1995. The use of hazard analysis critical control points (HACCP) principles in food control. FAO Food and Nutrition Paper No. 58 Rome [FAO. 1995. Sử dụng các nguyên tắc phân tích mối nguy và điểm kiểm soát (HACCP) trong kiểm soát thực phẩm. Tài liệu Thực phẩm và Dinh dưỡng của FAO số 58 Rome].

²⁾ ILSI. 1997. A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept. ILSI Europe Concise Monograph series. 2nd edition, ILSI Europe, Brussels [ILSI 1997. Hướng dẫn cơ bản để hiểu và áp dụng hệ thống phân tích mối nguy và điểm kiểm soát tới hạn, xuất bản lần thứ 2, ILSI châu Âu, Brussels].

độc tố vi nấm trong nhiều loại hạt ngũ cốc. Việc sử dụng HACCP như một hệ thống quản lý an toàn thực phẩm mang lại nhiều lợi ích hơn so với các hệ thống kiểm soát quản lý khác trong công nghiệp thực phẩm. Ở mức trang trại, đặc biệt là trên đồng ruộng, các yếu tố làm ngũ cốc bị nhiễm độc tố vi nấm thường liên quan đến môi trường như thời tiết và côn trùng, rất khó hoặc không thể kiểm soát được các yếu tố này. Nói cách khác, điểm kiểm soát tới hạn thường không tồn tại trên đồng ruộng. Tuy nhiên, sau khi thu hoạch, có thể nhận biết được điểm kiểm soát tới hạn do nấm tạo thành độc tố vi nấm trong suốt quá trình bảo quản. Ví dụ, điểm kiểm soát tới hạn có thể xuất hiện ở giai đoạn cuối của quá trình làm khô và một giới hạn tới hạn là hàm lượng nước/hoạt độ nước.

37. Tiêu chuẩn này khuyến cáo rằng nguồn sản phẩm có áp dụng trực tiếp Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) ở giai đoạn cận thu hoạch và Thực hành sản xuất tốt (GMP) trong quá trình chế biến và phân phối các sản phẩm khác nhau. Hệ thống HACCP cần được xây dựng dựa trên GAP và GMP.

38. Tiêu chuẩn này cũng khuyến cáo trước khi xem xét hệ thống HACCP, nên tham khảo Phụ lục của TCVN 5603 (CAC/RCP 1-1969, Rev 4-2003), "Hệ thống phân tích mối nguy và điểm kiểm soát tới hạn và Hướng dẫn đối với hệ thống quản lý".

39. Cũng cần lưu ý đến sổ tay HACCP về kiểm soát độc tố vi nấm do FAO/IAEA³⁾ ban hành.

40. Chương trình kiểm soát độc tố vi nấm tổng hợp nên kết hợp với các nguyên tắc của HACCP để kiểm soát các rủi ro liên quan đến sự nhiễm độc tố vi nấm trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi⁴⁾. Việc thực hiện các nguyên tắc HACCP sẽ giảm thiểu việc nhiễm độc tố vi nấm thông qua việc kiểm soát phòng ngừa trong sản xuất, xử lý, bảo quản và chế biến từng loại ngũ cốc.

³⁾ FAO/IAEA training and reference center for food and pesticide control, 2001. Manuel on the Application of the HACCP System in Mycotoxin Prevention and Control. FAO Food and Nutrition Paper No. 73. Rome [Trung tâm đào tạo và nghiên cứu của FAO/IAEA về kiểm soát thực phẩm và thuốc bảo vệ thực vật, 2001. Sổ tay về việc áp dụng hệ thống HACCP trong việc ngăn ngừa và kiểm soát độc tố vi nấm. Tài liệu Thực phẩm và Dinh dưỡng của FAO số 73. Rome].

⁴⁾ FAO. Preventing mycotoxin contamination. Food, Nutrition and Agriculture No. 23, 1999. Food and Nutrition Division, FAO, Rome [FAO. Ngăn ngừa sự nhiễm mycotoxin. Tài liệu Thực phẩm, Dinh dưỡng và Nông nghiệp số 23. 1999. Ban Dinh dưỡng và Thực phẩm, FAO, Rome].

Phụ lục 1

(Tham khảo)

Ngăn ngừa và giảm thiểu sự nhiễm zearalenon trong ngũ cốc
Khuyến nghị thực hành dựa trên Thực hành nông nghiệp tốt (GAP)
và Thực hành sản xuất tốt (GMP)

1. Thực hành nông nghiệp tốt bao gồm các biện pháp để giảm việc nhiễm *Fusarium* và zearalenon vào ngũ cốc trên đồng ruộng và trong quá trình gieo trồng, thu hoạch, bảo quản, vận chuyển và chế biến.

Trồng trọt

2. Tham khảo đoạn 4 đến đoạn 9 trong tiêu chuẩn này.

Cận thu hoạch

3. Tham khảo đoạn 10 đến đoạn 15 trong tiêu chuẩn này.
4. Quá trình nhiễm *Fusarium* vào ngũ cốc trong quá trình ra hoa cần được giám sát trước khi thu hoạch bằng cách lấy mẫu và xác định việc nhiễm bệnh bằng các phương pháp vi sinh chuẩn. Cũng cần kiểm tra hàm lượng độc tố vi nấm trong các mẫu đại diện cận thu hoạch. Sử dụng ngũ cốc cần dựa trên tỷ lệ nhiễm bệnh và hàm lượng độc tố vi nấm trong hạt ngũ cốc.

Thu hoạch

5. Tham khảo đoạn 16 đến đoạn 21 trong tiêu chuẩn này.

Bảo quản

6. Tham khảo đoạn 22 đến đoạn 31 trong tiêu chuẩn này.

Vận chuyển từ kho bảo quản

7. Tham khảo đoạn 32 đến đoạn 34 trong tiêu chuẩn này.

Chế biến

8. Hạt nhỏ, nhẵn có thể chứa nhiều zearalenon hơn so với hạt khỏe mạnh bình thường. Sàng hạt ở giai đoạn thu hoạch hoặc sau thu hoạch sẽ loại bỏ hạt bị nhẵn.

Hệ thống quản lý zearalenone dựa trên hệ thống HACCP

9. Tham khảo đoạn 35 đến đoạn 40 trong tiêu chuẩn này.

Phụ lục 2

(Tham khảo)

Ngăn ngừa và giảm thiểu sự nhiễm fumonisin trong ngũ cốc Khuyến nghị thực hành dựa trên Thực hành nông nghiệp tốt (GAP) và Thực hành sản xuất tốt (GMP)

1. Thực hành nông nghiệp tốt bao gồm các phương pháp để giảm thiểu việc nhiễm *Fusarium* và fumonisin trong ngũ cốc khi trồng, thu hoạch, bảo quản, vận chuyển và chế biến.

Trồng trọt

2. Tham khảo đoạn 4 đến đoạn 9 trong tiêu chuẩn này.

Cặt thu hoạch

3. Tham khảo đoạn 10 đến đoạn 15 trong tiêu chuẩn này.

Thu hoạch

4. Tham khảo đoạn 16 đến đoạn 21 trong tiêu chuẩn này.
5. Cần lên kế hoạch về thời gian thu hoạch ngô. Ngô được trồng và thu hoạch vào các tháng ấm áp có thể có mức nhiễm fumonisin cao hơn đáng kể so với ngô được trồng và thu hoạch vào các tháng lạnh hơn trong năm.

Bảo quản

6. Tham khảo đoạn 22 đến đoạn 31 trong tiêu chuẩn này.

Vận chuyển từ kho bảo quản

7. Tham khảo đoạn 32 đến đoạn 34 trong tiêu chuẩn này.

Hệ thống quản lý fumonisin dựa trên hệ thống HACCP

8. Tham khảo đoạn 35 đến đoạn 40 trong tiêu chuẩn liên quan đến HACCP.

Phụ lục 3

(Tham khảo)

**Ngăn ngừa và giảm thiểu sự nhiễm ochratoxin A trong ngũ cốc
Khuyến nghị thực hành dựa trên Thực hành nông nghiệp tốt (GAP)
và Thực hành sản xuất tốt (GMP)**

1. Thực hành nông nghiệp tốt bao gồm các biện pháp để giảm thiểu việc nhiễm nấm mốc và ochratoxin A trong ngũ cốc tại đồng ruộng và trong quá trình gieo trồng, thu hoạch, bảo quản, vận chuyển và chế biến.

Trồng trọt

2. Tham khảo đoạn 4 đến đoạn 9 trong tiêu chuẩn này.

Cận thu hoạch

3. Tham khảo đoạn 10 đến đoạn 15 trong tiêu chuẩn này.

4. Trong suốt thời điểm cận thu hoạch, các yếu tố có thể ảnh hưởng đến mức ochratoxin A trong ngũ cốc sau thu hoạch bao gồm hiện tượng sương giá, sự hiện diện các loài nấm cạnh tranh, hiện tượng mưa lớn và hạn hán.

Thu hoạch

5. Tham khảo đoạn 16 đến đoạn 21 trong tiêu chuẩn này.

Lưu trữ

6. Nên làm khô hạt ngũ cốc càng khô càng tốt trước khi bảo quản cho phù hợp với điều kiện khí hậu và mùa vụ của địa phương. Nếu không thể thu hoạch hạt khi hạt có hoạt độ nước dưới 0,70 thì nên làm khô hạt càng nhanh càng tốt đến độ ẩm tương ứng với hoạt độ nước dưới 0,70 (độ ẩm thấp hơn 14 % với loại ngũ cốc hạt nhỏ). Để tránh tạo thành ochratoxin A, nên bắt đầu quá trình làm khô ngay sau khi thu hoạch và tốt hơn nên làm khô bằng không khí nóng. Ở những nơi có khí hậu ôn hòa, cần bảo quản ngay hoặc bảo quản tạm thời do khả năng làm khô rất thấp, đảm bảo độ ẩm luôn nhỏ hơn 16 %, thời gian lưu trữ tạm thời ngắn hơn 10 ngày và nhiệt độ thấp hơn 20 °C.

Bảo quản

7. Tham khảo đoạn 22 đến đoạn 31 trong tiêu chuẩn này.

TCVN 9712:2013

Vận chuyển

8. Tham khảo đoạn 32 đến đoạn 34 trong tiêu chuẩn này.

Hệ thống quản lý ochratoxin A dựa trên hệ thống HACCP

9. Tham khảo đoạn 35 đến đoạn 40 trong tiêu chuẩn này.

Phụ lục 4

(Tham khảo)

**Ngăn ngừa và giảm thiểu sự nhiễm tricothecen trong ngũ cốc
Khuyến nghị thực hành dựa trên Thực hành nông nghiệp tốt (GAP)
và Thực hành sản xuất tốt (GMP)**

1. Thực hành nông nghiệp tốt bao gồm các phương pháp để giảm thiểu việc nhiễm *Fusarium* và tricothecen trong ngũ cốc trên đồng ruộng và trong quá trình gieo trồng, thu hoạch, bảo quản, vận chuyển và chế biến.

Trồng trọt

2. Tham khảo đoạn 4 đến đoạn 9 trong tiêu chuẩn này.

Cặt thu hoạch

3. Tham khảo đoạn 10 đến đoạn 15 trong tiêu chuẩn này.

4. Không để hạt chín trên đồng ruộng quá lâu, đặc biệt trong thời tiết lạnh và ẩm ướt. Độc tố T-2 và HT-2 thường không thấy trong hạt ở thời điểm thu hoạch nhưng có thể sản sinh từ các hạt ngũ cốc bị hư hỏng do ngấm nước trên đồng ruộng hoặc từ các hạt bị ướt vào lúc thu hoạch hoặc trong quá trình bảo quản.

5. Tham khảo đoạn 4 trong Phụ lục 1.

6. Những người gieo trồng ngũ cốc cần duy trì mối quan hệ gần bó với những người buôn bán ngũ cốc địa phương. Người trồng có thể cung cấp nguồn thông tin và tư vấn quan trọng về việc lựa chọn thuốc bảo vệ thực vật, giống cây và dòng cây thích hợp có tính đến tính kháng *Fusarium* và tính sẵn có tại khu vực đó.

Thu hoạch

7. Tham khảo đoạn 16 đến đoạn 21 trong tiêu chuẩn này.

Bảo quản

8. Tham khảo đoạn 22 đến đoạn 31 trong tiêu chuẩn này.

9. Cần lưu ý rằng hạt ngũ cốc có thể bị nhiễm nhiều loại độc tố vi nấm tricothecen cùng với các dẫn xuất của chúng; do đó, cần chuẩn bị sẵn các phương pháp sàng lọc nhanh để phân tích một số loại

TCVN 9712:2013

tricothecen. Zearalenon không thuộc nhóm tricothecen, đã được lưu ý là cũng thường xuất hiện trong ngũ cốc bị nhiễm DON và các tricothecen khác.

Vận chuyển từ kho bảo quản

10. Tham khảo đoạn 32 đến đoạn 34 trong tiêu chuẩn này.

Hệ thống quản lí tricothecen dựa trên hệ thống HACCP

11. Tham khảo đoạn 35 đến đoạn 40 trong tiêu chuẩn này.
