

**TCVN 9774:2013  
CAC/RCP 60-2005**

**QUY PHẠM THỰC HÀNH VỀ NGĂN NGỪA  
VÀ GIẢM NHIỄM THIẾC VÔ CƠ TRONG THỰC PHẨM  
ĐÓNG HỘP**

*Code of Practice for the Prevention and Reduction  
of Tin Contamination in Canned Foods*

**HÀ NỘI - 2013**

**Lời nói đầu**

TCVN 9774:2013 hoàn toàn tương đương với CAC/RCP 60-2005;

TCVN 9774:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F3  
*Nguyên tắc chung về vệ sinh thực phẩm* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn  
Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Quy phạm thực hành về ngăn ngừa và giảm nhiễm thiếc vô cơ trong thực phẩm đóng hộp

*Code of practice the prevention and reduction of inorganic tin contamination in canned foods*

### Lời giới thiệu

#### Lịch sử của việc sử dụng thiếc

1. Thiếc là một kim loại mềm, màu trắng, sáng bóng, có khối lượng nguyên tử là 118,7 và ký hiệu hóa học là Sn theo tên Latin là stannum. Thiếc có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp (231,9 °C) và khả năng chống ăn mòn cao, do đó đây là nguyên tố lý tưởng để làm lớp phủ bảo vệ cho các kim loại khác. Trên 50 % sản lượng thiếc của thế giới được dùng để mạ thép hoặc mạ các kim loại khác.

2. Hiện nay, 15 triệu tấn sắt mạ thiếc được sản xuất mỗi năm đều sử dụng các phương pháp sản xuất nhanh và tinh xảo. Các phương pháp này có thể kiểm soát được độ dày của thép và các khối lượng phủ của thiếc để chúng nằm trong phạm vi các dung sai cho phép đối với các quá trình sản xuất hộp hiện đại như hàn ở tốc độ cao.

#### Thiếc dùng làm bao bì đựng thực phẩm đóng hộp

3. Thiếc được dùng để bảo vệ lõi thép khỏi bị ăn mòn cả bên ngoài (các điều kiện ưa khí) lẫn bên trong khi tiếp xúc với thực phẩm (kị khí). Trong điều kiện kị khí mong muốn bên trong hộp thực phẩm thông thường (không phủ sơn), thiếc được coi như anot, hòa tan rất chậm trong khi vẫn bảo vệ được lõi thép khỏi bị ăn mòn và tạo ra môi trường khử trong hộp. Cơ chế này cho phép hộp mạ thiếc được sử dụng lâu dài và giữ cho thực phẩm an toàn qua một thời gian dài.

4. Sự phát triển tiếp theo của công nghệ hộp có lớp tráng bên trong cho phép đóng hộp các loại thực phẩm khác nhau. Ví dụ, một số thực phẩm độ màu cao (củ cải đường, các loại quả mọng) bị tẩy trắng bởi thiếc hòa tan, do đó để bảo vệ sản phẩm không bị tiếp xúc với thiếc thì sử dụng lớp lót tráng. Một lượng nhỏ các sản phẩm thực phẩm (ví dụ: bắp cải muối chua) có cơ chế ăn mòn khác, ở đó thiếc

## **TCVN 9774:2013**

không bị ăn mòn mà có thể xảy ra sự ăn mòn lõi thép. Các sản phẩm này cũng cần được bảo vệ thêm bằng công nghệ tráng lót bên trong.

5. Việc sử dụng thiếc đã thay đổi đáng kể trong nhiều năm qua. Tuy nhiên, con người đã bị phơi nhiễm thiếc trong hàng thế kỷ qua thức ăn họ sử dụng mà không biết các ảnh hưởng tiêu cực lâu dài. Hiện nay, không có nhiều dữ liệu về các ảnh hưởng độc hại của thiếc vô cơ trong các thực phẩm đóng hộp từ việc hòa tan của lớp mạ thiếc. Mối nguy chính có thể xảy ra ở một số người do ăn vào quá nhiều làm kích thích dạ dày vì tiếp xúc với thiếc ở mức cao.

6. Cần thực hiện theo thực hành sản xuất tốt để có biện pháp giảm thiểu các mức của thiếc trong thực phẩm đóng hộp, trong khi tiếp tục cho phép sử dụng các hộp tráng thiếc.

### **Các gợi ý về công nghệ và thương mại**

7. Bao bì kim loại phải đối mặt với sự cạnh tranh mạnh từ bao bì thủy tinh và bao bì chất dẻo. Ngay cả với các cải tiến như hộp có nắp dễ mở, thị phần vật chứa bằng kim loại có mức tăng trưởng dưới trung bình so với các sản phẩm bao bì.

8. Giải pháp tốt nhất để ngăn ngừa hoặc giảm việc tách thiếc từ các hộp thiếc do các thực phẩm có tính ăn mòn là quét sơn vào phía trong hộp. Sơn được phép sử dụng rộng rãi cho các đồ hộp có chứa những sản phẩm bổ sung, kể cả các sản phẩm có tính ăn mòn cao.

9. Độ dày lớp tráng phủ có ảnh hưởng lớn đến tính năng của hộp chứa đựng thực phẩm. Các sản phẩm không có tính ăn mòn như quả mơ và đậu hạt yêu cầu độ dày khoảng 4 µm đến 6 µm trong khi đó các sản phẩm cà chua cô đặc cần các lớp khoảng 8 µm đến 12 µm để ngăn cản sự tương tác giữa hộp đựng với các thực phẩm chứa đựng bên trong.

10. Độ bám dính là cần thiết để ngăn ngừa các phản ứng giữa đồ hộp và sản phẩm đựng bên trong. Hiện nay, độ bám dính đang được kiểm nghiệm bằng cách đo lực cần thiết để tách lớp sơn khô ra khỏi kim loại trong phép thử làm bong. Phép thử này xác định được các lớp phủ không phù hợp, nhưng lại không khẳng định được rằng các lớp phủ này có thể mang lại các kết quả tốt về lâu dài khi tiếp xúc với các thực phẩm cụ thể hay không.

11. Sự nhiễm độc thiếc nghiêm trọng từ các thực phẩm đóng hộp bởi thiếc hòa tan có thể do quá trình thực hành sản xuất kém hoặc bảo quản kéo dài/bảo quản không đúng cách hoặc do cả hai.

12. Mặc dù việc sơn hộp làm giảm đáng kể mức độ rủi ro do ăn mòn lớp mạ thiếc, việc sử dụng các lớp sơn phủ không phải lúc nào cũng thực hiện được hoặc ảnh hưởng đến chi phí.

13. Có thể biện luận rằng "Hộp tráng sơn luôn sẵn có, tại sao không sử dụng chúng cho tất cả các thực phẩm đóng hộp và như thế sẽ ngăn chặn được sự hấp thụ thiếc?" Tuy nhiên, có nhiều lý do về kỹ thuật và thương mại nên một số sản phẩm vẫn cần được đóng trong các loại hộp không tráng sơn.

### Mùi vị và màu sắc

14. Trong một số trường hợp, việc hòa tan thiếc nhằm giữ các thuộc tính mong muốn về màu sắc và mùi vị của các sản phẩm như măng tây, các loại trái cây màu nhạt và các loại nước ép cũng như các sản phẩm từ cà chua. Sự có mặt của thiếc tạo ra một môi trường khử trong hộp, ngăn cản các biến đổi do sự oxy hóa không mong đợi trong các sản phẩm này, nếu không, chúng sẽ đổi thành màu nâu và cho mùi vị không thể chấp nhận được. Sự giảm chất lượng như vậy ảnh hưởng nghiêm trọng đến khả năng tiêu thụ và bán hàng đối với ngành công nghiệp đồ hộp và nhà cung cấp sản phẩm đó.

15. Ngược lại, một số thực phẩm có màu đậm như các loại quả mọng và củ cải đường đã axit hóa phải được đóng gói trong các hộp được tráng lót hoàn toàn, bởi vì ngoài tác động tiêu cực của chúng đối với thiếc thì việc tẩy màu do sự thôi nhiễm của thiếc có thể là vấn đề nghiêm trọng.

### Các yếu tố ăn mòn

16. Hầu hết các sản phẩm thường được đóng trong các hộp không tráng sơn là các sản phẩm có độ axit tương đối cao. Nhưng về mặt cảm quan thì các sản phẩm này nên được đóng gói trong các hộp được tráng lót để hạn chế sự ăn mòn. Các sản phẩm dễ ăn mòn xu hướng bị ăn mòn dưới lớp màng/tách lớp (đặc biệt là các sản phẩm cà chua), bị ăn mòn lõi thép và tiếp theo có thể bị thủng hộp.

17. Lớp thiếc phụ thuộc vào nhiều yếu tố liên quan đến các hiện tượng biến đổi tự nhiên hoặc xuất hiện sau khi hộp xuất xưởng.

### Các cơ chế ăn mòn

18. Đối với bề mặt trong của các hộp sắt tráng thiếc bên trong, có bốn cơ chế ăn mòn chính như sau:

- (1) sự tách thiếc thông thường;
- (2) tách thiếc nhanh;
- (3) tách thiếc từng phần;
- (4) gầy rỗ.

19. Sự tách thiếc thông thường là sự ăn mòn chậm lớp mạ thiếc và là một quá trình cơ bản xảy ra trong các hộp không tráng sơn để giúp bảo vệ điện hóa cho các khu vực có thép nền bị lộ ra. Ban đầu, quá trình này dẫn đến sự ăn mòn lớp mạ thiếc, sau đó dẫn đến sự tách thiếc ở bề mặt. Thông thường, sự ăn mòn xảy ra ngay cả ở bề mặt ẩm ướt bên trong của hộp; trong khoảng một tháng đầu, bề mặt phan chiếu sẽ chuyển thành bề mặt mờ ở đó bằng mắt thường có thể nhìn thấy hình dạng của các tinh thể thiếc riêng biệt. Các vùng tách thiếc có màu xám không xuất hiện rõ ràng trong các hộp được bảo quản ít hơn 1,5 đến 2 năm. Trong các điều kiện tách thiếc thông thường, thiếc là anot đối với thép và hoàn toàn để bảo vệ catot. Thiếc hòa tan kết hợp với các thành phần của sản phẩm tạo thành các

## TCVN 9774:2013

phức chất khó nhận biết. Hydro bị oxy hóa bởi các chất khử cực hoặc khuếch tán qua thành thép. Tình trạng ăn mòn này là đặc trưng của một số sản phẩm chứa axit xitric, các sản phẩm quả hạch và hầu hết các sản phẩm có độ axit thấp.

20. Sự tách thiếc nhanh gây ra do việc sử dụng tấm kim loại được mạ lớp thiếc quá mỏng hoặc do sản phẩm có bản chất ăn mòn rất mạnh hoặc chứa chất dễ ăn mòn. Thiếc là anot có thể bảo vệ thép nhưng tốc độ điện hóa cao thường giải phóng hydro và làm sản phẩm nhanh hỏng. Nitrat có trong các sản phẩm với độ pH nhỏ hơn 6 làm quá trình tách thiếc xảy ra nhanh. Đây là một kiểu cơ chế tách thiếc nhanh. Một kiểu khác là "tấn công trực tiếp vào thiếc". Trong quá trình tách thiếc không tạo thành hydro thì độ chân không của hộp vẫn không thay đổi. Các ví dụ về chất khử cực như nitrat, oxy và sulfit. Các thuốc nhuộm azo, anthocyanin, phosphat và axit dehydroascorbic cũng giúp quá trình tách thiếc xảy ra nhanh hơn.

21. Sự tách thiếc từng phần cùng với quá trình làm rỉ là hình thức ăn mòn hiếm khi xảy ra. Thiếc là anot đối với thép nhưng các anot khoanh vùng tạo thành trên thép bị lộ ra ngoài gây ra hiện tượng hòa tan sắt (gây rỉ). Sự cố này xảy ra sớm do hydro nở ra hoặc do bị thủng ở các mặt bị rỉ. Kiểu ăn mòn này xuất hiện với sắt mạ thiếc có độ chịu ăn mòn kém hoặc đối với các sản phẩm có độ ăn mòn cao như nectar mận và nectar lê.

22. Sự ăn rỉ bề mặt xảy ra khi cặp sắt/thiếc mạ bị đảo ngược và sắt trở thành anot đối với thiếc. Sắt tráng thiếc có chứa nồng độ arsen cao có thể làm tăng sự ăn rỉ bề mặt trong các sản phẩm đóng hộp chứa các chất làm tăng tốc độ ăn mòn. Sự hấp thụ chất bảo vệ vào bề mặt thiếc như trong trường hợp nắp cải muối chua có thể làm rỉ hộp. Các sản phẩm chứa axit axetic hoặc axit phosphoric cũng đều làm rỉ hộp. Hiện tượng thủng và nở hydro xuất hiện trong một năm đối với những sản phẩm đó. Các sản phẩm chứa các dư lượng đồng và niken có thể làm tăng sự rỉ. Các sản phẩm chứa protein và axit amin liên kết có thể tạo các hợp chất lưu huỳnh trong quá trình đun nóng, bao gồm cả mercaptan, các ion sulfid và các ion hydrosulfid phản ứng ngay với thiếc tạo thành các lớp thiếc sulfid mỏng bao phủ bề mặt kim loại. Màng thiếc sulfid làm giảm tính thụ động của bề mặt mạ thiếc và có thể làm tăng sự ăn rỉ của thép lõi.

### Các chất ức chế ăn mòn

23. Sự oxy hóa chống gỉ (thụ động hóa) là phương pháp xử lý bằng hóa chất được áp dụng sau khi phủ thiếc, giúp giữ ổn định các đặc tính bề mặt của sắt mạ thiếc bằng cách kiểm soát sự hình thành và phát triển của thiếc oxit; hai mức thụ động hóa thường dùng: dichromat từ catot (CDC) là mức cao hơn và phương pháp xử lý thường được áp dụng.

### Hóa học thực phẩm

24. Thành phần hóa học của thực phẩm ảnh hưởng lớn nhất đến sự ăn mòn bên trong của các hộp mạ thiếc không tráng sơn. Các loại trái cây, rau và cà chua có sự dao động tự nhiên đáng kể về độ pH

và loại axit cũng như nồng độ axit, phụ thuộc vào giống, độ chín và thời gian/địa điểm/điều kiện thu hoạch, thành phần hóa học của đất và thực hành nông nghiệp. Nhà chế biến đồ hộp khó kiểm soát các yếu tố này, chúng có thể có ảnh hưởng lớn đến mức độ hấp thụ thiếc vào sản phẩm.

#### **Các chất xúc tác ăn mòn**

25. Sự tham gia của các chất hóa học có khả năng nhận electron làm tăng tốc độ ăn mòn. Một số sản phẩm có thể chứa các "chất khử phân cực" làm tăng nhanh sự hòa tan thiếc. Kiểm soát tốt quá trình đóng hộp sẽ giảm thiểu oxy trong khoảng trống trong hộp và sự có mặt của các chất oxy hóa như nitrat và sulfite mà có thể làm tăng nhanh sự hòa tan thiếc.

#### **Nhiệt độ bảo quản**

26. Yếu tố quan trọng tiếp theo ảnh hưởng đến các mức thiếc là thời gian và nhiệt độ bảo quản sau khi đóng hộp. Sự hấp thụ thiếc sẽ tăng theo thời gian và hầu hết các sản phẩm đều cho thấy tốc độ phản ứng bậc nhất với tốc độ hòa tan tăng gấp đôi khi nhiệt độ tăng 10 °C.

### **1 Phạm vi áp dụng**

27. Trong các nguồn khác nhau gây ra sự phơi nhiễm thiếc đối với con người, nguồn phổ biến nhất là nhiễm thiếc vô cơ từ thực phẩm đóng hộp.

28. Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng đối với sự phơi nhiễm thiếc vô cơ vào thực phẩm từ lớp tráng thiếc thông thường (nghĩa là không tráng sơn) ở bên trong hộp mạ thiếc.

29. Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với sự phơi nhiễm thiếc từ bất kỳ nguồn nào khác và đặc biệt chỉ áp dụng đối với thiếc vô cơ.

30. Tiêu chuẩn này liên quan đến các thực phẩm đóng hộp được chế biến nhiệt (bao gồm nước rau quả) được gói trong hộp mạ thiếc không tráng sơn. Tiêu chuẩn này bao gồm cả:

- (i) nạp sản phẩm và giữ ở nhiệt độ cao;
- (ii) nạp sản phẩm khi đang nóng hoặc nguội và hấp tiệt trùng.

31. Tiêu chuẩn này không bao gồm các loại sản phẩm khô và các sản phẩm 100 % là dầu do chúng không có quá trình phơi nhiễm thiếc.

## **2 Khuyến cáo thực hành để giảm thiểu sự hấp thụ thiếc vào thực phẩm đóng gói trong hộp mạ thiếc không tráng sơn**

32. Có nhiều yếu tố có thể gây ảnh hưởng đến mức hấp thụ thiếc vào sản phẩm đóng trong hộp mạ thiếc. Một số yếu tố có ảnh hưởng nhỏ và các yếu tố khác, thường đặc trưng cho thành phần hóa học của sản phẩm thực phẩm chế biến, có thể có ảnh hưởng lớn đến sự ăn mòn bên trong hộp và sự hòa tan thiếc vào sản phẩm. Các khuyến nghị dưới đây nhằm xác định tất cả các yếu tố này, dù ảnh hưởng ít hay nhiều, và gợi ý các khu vực đặc biệt cần có sự giám sát hoặc kiểm soát.

33. Các yếu tố đã được xác định, có thể phân nhóm như sau:

- (i) lựa chọn khối lượng lớp mạ thiếc và mức độ oxy hóa chống gỉ;
- (ii) hư hỏng lớp mạ thiếc hoặc oxy hóa chống gỉ;
- (iii) loại thực phẩm, độ pH và hàm lượng axit;
- (iv) sự có mặt của các chất xúc tác ăn mòn có trong các thành phần nguyên liệu của thực phẩm, ví dụ như nitrat;
- (v) sự có mặt của các hợp chất lưu huỳnh trong thực phẩm;
- (vi) sự có mặt của oxy trong hộp đã hàn kín;
- (vii) thời gian và nhiệt độ xử lý;
- (viii) thời gian và nhiệt độ bảo quản;
- (ix) độ ẩm không khí bảo quản.

### **2.1 Nhà sản xuất bao bì**

#### **2.1.1 Nhà cung cấp sắt mạ thiếc**

34. Người sử dụng sản phẩm sắt mạ thiếc cần nêu rõ mục đích sử dụng cuối cùng khi đặt mua sắt mạ thiếc. Nhà cung cấp sắt mạ thiếc phải đảm bảo rằng các quy định kỹ thuật của sắt mạ thiếc là phù hợp với mục đích sử dụng cuối cùng đã được công bố và thông báo cho khách hàng mọi vấn đề có liên quan (ví dụ: liên quan đến độ oxy hóa chống gỉ hoặc khối lượng lớp mạ thiếc được yêu cầu).

35. Nhà sản xuất sắt mạ thiếc cần có quy trình đảm bảo chất lượng để bảo đảm sự phù hợp với tiêu chuẩn yêu cầu (ví dụ: ASTM, ISO, v.v..) của sản phẩm sắt mạ thiếc. Khối lượng lớp mạ thiếc hoặc độ oxy hóa chống gỉ không phù hợp có thể gây ra sự ăn mòn khác thường và mức thời nhiễm thiếc trong sản phẩm sẽ tăng lên. Hàm lượng dầu thấp có thể dẫn đến sự hư hỏng do bào mòn lớp mạ thiếc trong quá trình sản xuất và vận chuyển hộp.



### 2.1.2 Nhà sản xuất hộp

36. Nhà sản xuất hộp cần phê duyệt các nhà cung cấp sắt mạ thiếc dựa trên sự phù hợp với các tiêu chuẩn và các yêu cầu đặt hàng.

37. Nhà sản xuất hộp cần bảo đảm rằng các yêu cầu đặt hàng của khách hàng (ví dụ: sự oxy hóa chống gỉ và khối lượng lớp mạ thiếc) là phù hợp cho mục đích sử dụng cuối cùng và phải thông báo khách hàng mọi vấn đề có liên quan.

38. Nhà sản xuất hộp cần hỗ trợ cho khách hàng trong việc xác định các quy định kỹ thuật chính xác đối với mọi sản phẩm mới hoặc sự thay đổi về phương pháp thực hiện. Những thay đổi này cần được kiểm tra để bảo đảm rằng sự hấp thụ thiếc trong sản phẩm không vượt mức quy định.

39. Việc cài đặt thiết bị cho các quá trình tại nơi thực hiện gia công kim loại (ví dụ: hàn) cần giảm thiểu sự hư hỏng lớp mạ thiếc.

40. Nếu một dải biên được dùng cho ba hộp thì cần tránh quá nhiệt khi xử lý dải đó.

## 2.2 Nhà chế biến đồ hộp

### 2.2.1 Nguyên vật liệu

41. Nhà chế biến đồ hộp cần làm việc kỹ với nhà cung cấp hộp để bảo đảm hộp đáp ứng được mọi yêu cầu quy định. Cần có sẵn các thủ tục để bảo đảm rằng hộp được cung cấp đáp ứng các quy định.

42. Nhà chế biến đồ hộp cần tham khảo ý kiến của nhà sản xuất hộp để xác định các yêu cầu chính xác của hộp đối với sản phẩm mới và bất kỳ thay đổi nào về phương pháp thực hiện đối với sản phẩm hiện hành. Việc quan trọng là thử nghiệm một lượng bao bì đủ để có đủ dữ liệu về cơ chế ăn mòn, khả năng hấp thụ thiếc của sản phẩm và sự phù hợp tổng thể của hộp đối với sản phẩm.

43. Nhà chế biến đồ hộp phải hiểu rõ về thời hạn sử dụng của tất cả các sản phẩm về khả năng hấp thụ thiếc. Cần lưu ý rằng là rau quả có sự biến đổi đáng kể về thành phần hóa học, tùy thuộc vào giống, độ chín, thời gian/địa điểm/điều kiện thu hoạch, thành phần hóa học của đất và thực hành nông nghiệp. Nhà chế biến đồ hộp khó kiểm soát các yếu tố này, chúng có thể có ảnh hưởng lớn đến mức độ hấp thụ thiếc vào sản phẩm.

44. Cần có sẵn các thủ tục về chất lượng để bảo đảm rằng các mẻ sản phẩm tuân thủ các quy định kỹ thuật.

45. Cần chú ý đặc biệt đến độ pH của thực phẩm và việc bổ sung axit vào thực phẩm. Sự ăn mòn phụ thuộc vào độ pH và việc giảm độ pH có thể làm thay đổi đáng kể các đặc tính ăn mòn và hấp thụ thiếc. Các axit thực phẩm (ví dụ: axit citric, axit malic, axit fumaric và axit axetic) có ảnh hưởng khác nhau

## TCVN 9774:2013

đến sự ăn mòn bên trong hộp và mọi thay đổi về thành phần từ loại axit này đến loại axit khác cần được kiểm tra kỹ. Axit axetic đặc biệt ăn mòn đối với thiếc.

46. Sự có mặt của các loại hóa chất có khả năng nhận electron làm tăng tốc độ phản ứng ăn mòn. Nitrat là chất xúc tác ăn mòn và sự có mặt của nó, thậm chí ở các nồng độ thấp có thể gây ra hiện tượng tách thiếc nhanh chóng (1 mg  $\text{NO}_3^-$  sinh ra gần 8 mg  $\text{Sn}^{2+}$ ). Trong một hộp 400 g thì 10 mg  $\text{NO}_3^-$  sẽ phản ứng nhanh sinh ra khoảng 80 mg  $\text{Sn}^{2+}$  nghĩa là sản phẩm sẽ có nồng độ thiếc là 200 mg/kg. Trong khoảng 1 năm, nồng độ nitrat 100 mg/kg sẽ hoàn toàn tách thiếc trong hộp thiếc số 303 với khối lượng lớp mạ bên trong là 11,2 g/m<sup>2</sup>. Nitrat có nguồn gốc từ việc sử dụng rộng rãi các loại phân bón và một số rau quả có thể tích lũy với nồng độ cao (ví dụ: cà chua và dưa). Điều cơ bản là khi nitrat được coi là một vấn đề thì nhà sản xuất thực phẩm đóng hộp và các nhà cung cấp cần đảm bảo rau quả và các thành phần khác là có thể chấp nhận được để đóng hộp.

47. Dư lượng lưu huỳnh cũng là nguyên nhân gây ăn mòn trong các hộp mạ thiếc không tráng sơn. Các dư lượng này có thể có nguồn gốc nông nghiệp và có thể xảy ra do các chất tẩy trắng hoặc chất bảo quản được dùng trong một số thành phần nguyên liệu. Nhà sản xuất thực phẩm đóng hộp và nhà cung cấp cần tiến hành thử nghiệm lại nếu cần thiết và phải đảm bảo rằng các nguyên vật liệu được sử dụng đúng mục đích.

48. Một vài loại thực phẩm, đặc biệt là thịt và cá giàu protein, xét ở mức độ ít hơn là các loại rau (ví dụ như đậu Hà Lan, đậu, ngũ cốc, v.v...) chứa các hợp chất lưu huỳnh tự nhiên. Các hợp chất này có thể phản ứng với bề mặt lớp mạ thiếc không tráng sơn làm đổi màu thiếc sulfid thành màu tím-đen. Mặc dù sự đổi màu này là vô hại, nó có thể làm thay đổi sự oxy hóa chống gỉ đối với bề mặt lớp mạ thiếc, do đó có thể làm thay đổi tốc độ hấp thụ thiếc. Các khu vực đổi màu cũng có thể được khoanh vùng: các khu vực trọng tâm như các mối hàn của hộp, các điểm tiếp xúc với một sản phẩm ở thể rắn trong môi trường lỏng; khoảng trống/bề mặt tiếp giáp với sản phẩm. Trong khi sự gia tăng tổng thể về oxy hóa chống gỉ có thể làm chậm lại sự hấp thụ thiếc, thì các khu vực được khoanh vùng nhuộm màu có thể có ảnh hưởng bất lợi, đặc biệt trong trường hợp có mặt chất xúc tác ăn mòn như oxy. Mức độ nhuộm màu sulfid cũng bị ảnh hưởng bởi độ pH, thời gian và nhiệt độ xử lý cũng như sự có mặt của các cation nhất định. Các ion  $\text{Al}^{3+}$  và  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  có trong nước đã xử lý, hoạt động như các chất xúc tác gây ra sự phân hủy của các hợp chất lưu huỳnh có mặt tự nhiên. Sau đó, sự có mặt của các ion này cũng làm tăng tốc độ và mức độ nhuộm màu sulfid. Nhà chế biến đồ hộp phải có một kiến thức sâu về sản phẩm, những thay đổi có thể xảy ra ở các nguyên vật liệu và quá trình sản xuất cũng như phạm vi ảnh hưởng các thay đổi này có thể tạo ra trong hộp. Kiến thức đó cần được sử dụng để kiểm soát khi cần và để quyết định nguồn cung cấp cố định.

49. Toàn bộ các nguyên vật liệu từ tất cả các nhà cung cấp cần được chứng minh bằng tài liệu rõ ràng đặc biệt khi thay đổi nhà cung cấp hoặc nguyên vật liệu thu được từ nguồn cung cấp khác hoặc nơi

khác. Trường hợp không chắc chắn về mức nhiễm thối cao trong sản phẩm thì cần có tài liệu để truy nguyên mọi thay đổi cụ thể và có hành động khắc phục phù hợp.

50. Chất lượng nước cần được kiểm soát vì một số nguồn cung cấp nước có thể chứa các chất xúc tác ăn mòn như nitrat.

### 2.2.2 Quá trình chế biến

51. Nhà sản xuất thực phẩm đóng hộp cần thực hiện tất cả các bước cần thiết để loại oxy ra khỏi hộp trước khi đóng nắp và để bảo đảm độ chân không hợp lý. Oxy là chất xúc tác ăn mòn và sự có mặt của oxy trong hộp sau khi đóng nắp có thể làm thối sớm bị hòa tan, đặc biệt từ khu vực khoảng trống trong hộp. Oxy có thể xuất hiện trong các kẽ hở của sản phẩm và hơi nước cộng với nhiệt độ đủ cao sẽ giúp loại bỏ oxy. Giảm thiểu khoảng trống phía trên hộp, trong khi vẫn cho phép sản phẩm nở cũng giúp loại oxy. Một phương pháp kiểm soát khác là đóng hộp trong chân không. Việc bơm hơi nước vào khoảng trống trong hộp phải phù hợp và được kiểm soát. Cần tránh việc dừng và sự chậm trễ giữa giai đoạn nạp sản phẩm và đóng nắp hộp.

52. Phương pháp cơ bản được sử dụng để loại bỏ oxy là đóng nắp hộp trong chân không. Hệ thống phun hơi nước không nên sử dụng nhiều.

53. Các phản ứng hóa học như ăn mòn sẽ tăng theo nhiệt độ. Thời gian chế biến quá lâu ở nhiệt độ cao có thể gây ảnh hưởng đến sự hấp thụ thối.

54. Cần tránh làm lạnh và làm khô không hợp lý đối với lượng lớn đồ hộp, vì điều này có nghĩa là chúng vẫn duy trì ở nhiệt độ cao trong một thời gian dài đáng kể. Hộp có thể được làm nguội đến khoảng từ 35 °C đến 40 °C. Những hộp được làm nguội đến một nhiệt độ thấp hơn không thể khô như mong muốn dẫn đến bị gỉ bên ngoài. Các hộp không được làm nguội phù hợp có thể bị hư hỏng do các vi khuẩn ưa nhiệt hoặc các sản phẩm có thể bị suy giảm chất lượng.

### 2.2.3 Bảo quản thành phẩm

55. Sự ăn mòn bên trong hộp cũng như bất kỳ phản ứng hóa học nào đều phụ thuộc vào nhiệt độ. Nói chung, nhiệt độ cứ tăng lên 10 °C thì tốc độ phản ứng sẽ tăng gấp đôi. Mức hấp thụ thối dự kiến từ hộp được bảo quản ở nhiệt độ cao (nghĩa là 40 °C) cao hơn đáng kể so với hộp được bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn (ví dụ: 10 °C) trong cùng một giai đoạn bảo quản. Nhà sản xuất thực phẩm đóng hộp cần xem xét địa điểm của các khu vực bảo quản thành phẩm khi xác định thời gian bảo quản tối đa. Ví dụ: nhiệt độ tối đa; một số khu vực được mặt trời đốt nóng nhiều hơn; mỗi năm có bao nhiêu ngày nhiệt độ tương đối cao v.v...

56. Yêu cầu kiểm soát kho để đảm bảo cho hộp sản xuất trước được sử dụng trước.

## **TCVN 9774:2013**

57. Hàng xếp để vào kho trong các điều kiện kiểm soát được nhiệt độ. Các thay đổi lớn về nhiệt độ có thể dẫn đến sự ngưng tụ hơi nước ở bên ngoài hộp mà có thể làm gỉ hộp.

### **2.2.4 Các lưu ý khác**

58. Cần giảm thiểu các vấn đề hư hỏng hộp vì điều này có thể dẫn đến tách thiếc ở các khu vực bên trong. Do đó, cần ưu tiên sử dụng mạ hóa bằng phun mực hơn là in nổi.

### **2.3 Vận chuyển và xếp hàng vào kho**

59. Tham khảo các điều 56 và 57, trong 2.2.3 về bảo quản thành phẩm.

60. Nhiệt độ trong suốt quá trình vận chuyển cần được xem xét nếu sản phẩm đóng hộp phải được duy trì ở nhiệt độ này trong thời gian dài (như trong quá trình vận chuyển bằng tàu biển). Khi có thể, cần ưu tiên xuất khẩu sản phẩm mới được sản xuất nếu được vận chuyển bằng tàu biển hoặc tại điểm đến cuối cùng khi tiếp xúc ở nhiệt độ cao.

### **2.4 Người bán lẻ**

61. Người bán lẻ cần duy trì luân phiên hàng hóa chính xác để bảo đảm rằng các giá hàng được trang bị cùng với các hộp theo thứ tự thời gian sản xuất.

### **2.5 Người tiêu dùng**

62. Người tiêu dùng cần chọn vị trí kho bảo quản sản phẩm đóng hộp không phải chịu mức nhiệt quá cao. Tủ đựng không nên đặt gần với lò hoặc bếp lò và tốt nhất là không nên đặt trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời.

63. Thực phẩm chưa sử dụng và nước rau quả còn lại trong hộp mạ thiếc không tráng sơn có thể nhanh chóng tích lũy thiếc khi có mặt không khí. Nên chuyển ngay thực phẩm còn lại sang vật chứa bằng nhựa hoặc thủy tinh và bảo quản trong tủ lạnh.

## **Thuật ngữ và định nghĩa**

64. Phần này gồm các định nghĩa và thuật ngữ chính được sử dụng trong tiêu chuẩn, liên quan các công nghệ mạ thiếc, sản xuất đồ hộp và đóng hộp.

### **Ưa khí (aerobic)**

có mặt oxy.

### **Kỵ khí (anaerobic)**

không có mặt oxy.

**Tôi luyện (annealing)**

quá trình nung nóng được sử dụng trong sản xuất thép mạ thiếc để làm mềm thép băng sau khi cán nguội và để có độ cứng theo yêu cầu; quá trình này có thể liên tục (luyện liên tục - CA) hoặc theo mẻ (luyện theo mẻ - BA).

**BA**

xem: tôi luyện

**Mỏi hàn/gấp mép (beads, beading)**

các nếp gấp được cuốn lại thành hộp để tăng độ bền cho thân hộp.

**CA**

xem: tôi luyện.

**Lớp lót của hộp thiếc (can linings)**

xem: lớp tráng sơn.

**Thiết bị đóng nắp (closer)**

thiết bị được dùng để hàn kín nắp vào hộp.

**Đóng nắp trong chân không (closing under vacuum)**

áp dụng chân không trong buồng đóng nắp hộp, trong hàn kín hộp.

**Ăn mòn (corrosion)**

tác động hóa học làm tan bề mặt của kim loại (ví dụ: thiếc trong môi trường thực phẩm).

**Chất xúc tác ăn mòn (corrosion accelerator)**

các chất có khả năng nhận electron, các chất này sẽ gia tốc phản ứng ăn mòn.

**Cơ chế ăn mòn (corrosion mechanism)**

tính chất hóa học đặc thù của phản ứng ăn mòn; đặc biệt đối với thép mạ thiếc khi hai kim loại (thiếc và sắt) được kết hợp với nhau và khi một hay cả hai kim loại có khả năng hòa tan.

**Sự tách thiếc (detinning)**

quá trình ăn mòn khi lớp mạ thiếc không tráng sơn bên trong bị hòa tan chậm vào môi trường thực phẩm; sự tách thiếc nhanh có nghĩa là sự hòa tan thiếc nhanh một cách khác thường do có mặt chất xúc tác ăn mòn.

**Thép mạ thiếc DR (DR Tinplate)**

thép mạ thiếc "được làm mỏng hai lần" khi được cán lần thứ hai để giảm độ dày của thép nhằm tạo ra sản phẩm mỏng hơn nhưng bền hơn.

## **TCVN 9774:2013**

### **Chất điện phân (electrolyte)**

hợp chất phân ly thành các ion khi hòa tan trong môi trường thích hợp; do đó chất điện phân giàu thiếc được dùng trong sản xuất thép mạ thiếc (xem: mạ thiếc bằng điện); thực phẩm tiếp xúc với mặt trong của hộp thiếc không tráng sơn cũng có thể được coi là chất điện phân.

### **Thép mạ thiếc bằng điện phân (electrolyte tinplate)**

dài thép mềm có cacbon thấp được tráng ở cả bề mặt trên và dưới đáy với kết tủa điện phân của thiếc; thiếc kết tủa tồn tại dưới dạng thiếc hợp kim và thiếc tự do và có một bề mặt thụ động như được phủ một lớp dầu.

### **Mạ thiếc bằng điện (electro-tinning)**

việc mạ thiếc từ chất điện phân giàu thiếc lên dài thiếc liên tục để tạo thành thép mạ thiếc điện phân.

### **Mạ kim loại bằng điện (electro-plating)**

xem: mạ thiếc bằng điện

### **Dập hình nổi (embossing)**

sử dụng một khuôn dập để đóng dấu mã sản phẩm hoặc ngày sản xuất vào đáy hộp.

### **Môi trường (environment)**

xem: môi trường khử.

### **Thiết bị nạp sản phẩm (filler)**

thiết bị được dùng để nạp tự động một khối lượng hoặc thể tích yêu cầu của thực phẩm vào hộp.

### **Nhiệt độ nạp sản phẩm (fill temperature)**

nhiệt độ khi nạp thực phẩm vào hộp.

### **Axit thực phẩm (food acids)**

các axit hữu cơ có mặt tự nhiên trong thực phẩm, đặc biệt trong rau quả; cũng được dùng để tăng hương vị và để điều chỉnh độ pH trong thực phẩm.

### **Khoảng trống phía trong hộp (headspace)**

khoảng không gian còn lại phía trên sau khi nạp thực phẩm và đóng nắp hộp, cho phép việc giãn nở sản phẩm trong suốt quá trình xử lý nhiệt.

### **Nạp sản phẩm và giữ ở nhiệt độ cao (hot fill and hold)**

quá trình nạp sản phẩm thực phẩm có độ axit cao (thông thường là nước rau quả hoặc chất lỏng) ở nhiệt độ cao, cuối cùng làm kín hộp và giữ hộp trong một thời gian trước khi làm nguội, đạt được độ tiệt trùng thương mại mà không cần đến quá trình hấp tiệt trùng.

**Phun mã (inject coding)**

sử dụng máy phun mực để in mã sản phẩm hoặc ngày sản xuất ở đáy hộp.

**Ăn mòn bên trong (internal corrosion)**

sự ăn mòn xuất hiện bên trong đồ hộp thực phẩm (xem: sự ăn mòn).

**Ion (ion)**

nguyên tử hoặc phân tử tích điện (dương hoặc âm) tạo thành bằng cách cho đi hoặc nhận thêm một hay nhiều electron hoặc bằng cách hòa tan chất điện phân trong dung môi.

**Thép mạ thiếc được tráng sơn (lacquered tinplate)**

xem: lớp tráng sơn.

**Lớp tráng sơn (lacquers)**

các lớp phủ hữu cơ trơ được dùng để bảo vệ thêm cho thép mạ thiếc; thường được áp dụng ở dạng lỏng và được "xử lý" ở nhiệt độ cao.

**Lớp lót (linings)**

xem: lớp tráng sơn.

**Thử nghiệm đối với bao bì (pack testing)**

bảo quản và lấy mẫu định kỳ các thực phẩm đóng hộp trong các điều kiện nhiệt độ được kiểm soát để xác định các đặc tính ăn mòn bên trong và thời hạn sử dụng sản phẩm.

**pH (pH)**

số đo độ axit.

**Hộp thông thường (plain cans)**

Hộp được làm từ thép mạ thiếc không tráng sơn.

**Thép mạ thiếc thông thường (plain tinplate)**

thép mạ sáng mà không cần tráng lót thêm lớp sơn.

**Nhiệt độ xử lý (process temperature)**

xem: Thời gian xử lý.

**Thời gian xử lý (process time)**

thời gian tính được ở một nhiệt độ cụ thể (nhiệt độ xử lý) sao cho một cỡ hộp và sản phẩm thực phẩm cụ thể có thể được gia nhiệt để đạt đến độ tiệt trùng thương mại.

**Mức sản phẩm (product line)**

mức tối đa hoặc chiều cao tối đa của sản phẩm trong hộp; Khoảng trống phía trong hộp nằm ở phía trên mức sản phẩm.

## **TCVN 9774:2013**

### **Tách thiếc nhanh (rapid detinning)**

xem: Tách thiếc.

### **Môi trường khử (reducing environment)**

các điều kiện mong đợi bên trong hộp thực phẩm đã chế biến, nhờ đó mà các thành phần thực phẩm được bảo vệ khỏi các phản ứng oxy hóa như đổi màu.

### **Tiệt trùng (retorting)**

phương pháp gia nhiệt hộp, thông thường dưới áp suất hơi nước, nhằm tạo nhiệt độ bên trong hộp vượt quá 100 °C để đạt được độ vô trùng thương mại trong một thời gian ngắn; thiết bị tiệt trùng là các nồi áp lực lớn.

### **Quá trình tiệt trùng (retort processing)**

xem: Tiệt trùng.

### **Anot chịu ăn mòn (sacrificial anode)**

đề cập đến kim loại tan chậm trong một phản ứng ăn mòn, và do vậy có thể bảo vệ được kim loại thứ hai khỏi bị ăn mòn (ví dụ: thiếc hoạt động như anot chịu ăn mòn để bảo vệ lõi thép); xem thêm: Cơ chế ăn mòn.

### **Thời hạn sử dụng (shelf life)**

thời hạn dự kiến có thể chấp nhận được trong thương mại đối với thực phẩm đóng hộp.

### **Thử nghiệm thời hạn sử dụng (shelf life testing)**

xem: Thử nghiệm đối với bao bì.

### **Dải biên (sidestripe)**

dải sơn mỏng được thiết kế để bảo vệ mối hàn của thân hộp khỏi bị ăn mòn.

### **Xả hơi nước (steam exhausting)**

cho các hộp đã nạp sản phẩm đi qua lò hơi nước, trước khi ghép kín nắp, để loại bỏ oxy khỏi sản phẩm và khoảng trống trong hộp.

### **Lõi thép (steel base)**

Dải thép mềm có cacbon thấp được tráng phủ một lớp thiếc bằng điện phân.

### **Luân phiên hàng trong kho (stock rotation)**

phương pháp đảm bảo cho các sản phẩm đóng hộp cũ nhất được nhận biết, và được lấy ra trước khỏi kho hàng cũng như khỏi giá hàng bán lẻ.



**Nhuộm sulfid (sulfide staining)**

nơi các hợp chất lưu huỳnh tự nhiên trong thực phẩm phản ứng với bề mặt thép mạ thiếc để tạo màu tím-đen của thiếc sulfid.

**Quá trình xử lý nhiệt (thermal processing)**

sử dụng quy trình gia nhiệt để bảo đảm độ tiệt trùng thương mại của đồ hộp đã nạp sản phẩm (xem thêm: nạp sản phẩm và giữ ở nhiệt độ cao; tiệt trùng).

**Lớp mạ thiếc (tin coating)**

xem: Mạ thiếc bằng điện phân.

**Khối lượng lớp mạ thiếc (tin coating mass)**

khối lượng thiếc, tính bằng  $g/m^2$ , được áp dụng cho mỗi mặt của tấm thép; khối lượng lớp mạ tiêu chuẩn thường từ  $2,8 g/m^2$  đến  $11,2 g/m^2$  với bước tăng là  $2,8 g/m^2$ ; khối lượng lớp mạ thiếc phía trong của hộp thường là  $8,4 g/m^2$  hoặc  $11,2 g/m^2$ .

**Sự nhiễm thiếc (tin migration)**

xem: Sự ăn mòn và Tách thiếc.

**Thép mạ thiếc (tinplate)**

xem: Mạ thiếc bằng điện phân.