

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN  
TỔNG CỤC THỦY SẢN**

**THUYẾT MINH  
DỰ THẢO QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
“THỨC ĂN BỔ SUNG DÙNG TRONG NUÔI THỦY SẢN – YÊU CẦU  
KỸ THUẬT ĐẢM BẢO VỆ SINH AN TOÀN THỰC PHẨM”**

**TP. Hồ Chí Minh - 4/2018**

# MỤC LỤC

<b>1. Giới thiệu quy chuẩn</b> .....	<b>3</b>
1.1. Tên quy chuẩn .....	3
1.2. Ký hiệu .....	3
<b>2. Sự cần thiết ban hành quy chuẩn</b> .....	<b>3</b>
2.1. Căn cứ pháp lý.....	3
2.2. Tính cấp thiết .....	4
<b>3. Cơ sở xây dựng quy chuẩn</b> .....	<b>4</b>
3.1. Quy định trong nước .....	4
3.2. Các qui định ngoài nước .....	5
<b>4. Nội dung cơ bản</b> .....	<b>5</b>
4.1. Phạm vi và phương pháp sử dụng .....	5
4.2. Đặc điểm giải pháp xây dựng quy chuẩn.....	7
4.2.1. Giải thích từ ngữ.....	7
4.2.2. Phân loại thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản .....	9
4.2.3. Quy định chỉ tiêu sinh học và hàm lượng tối đa cho phép.....	10
4.2.4. Quy định chỉ tiêu kim loại nặng và hàm lượng tối đa cho phép .....	12
4.2.5. Quy định chỉ tiêu Aflatoxin B1 .....	19
4.2.6. Quy định chỉ tiêu Ethoxyquin .....	20
4.3. Nội dung trình bày quy chuẩn .....	20
4.4. Bảng đối chiếu quy chuẩn với tài liệu tham khảo .....	20
<b>5. Kết luận</b> .....	<b>22</b>
<b>Tài liệu tham khảo</b> .....	<b>23</b>
<b>Phụ lục</b> .....	<b>29</b>

## **1. Giới thiệu quy chuẩn**

**1.1. Tên quy chuẩn:** Thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản – Yêu cầu kỹ thuật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

**1.2. Ký hiệu:** QCVN: xxx:2018/BNNPTNT

## **2. Sự cần thiết ban hành quy chuẩn**

### **2.1. Căn cứ pháp lý**

Ngày 29/06/2006, Quốc hội đã thông qua Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật, quy định về hoạt động xây dựng, công bố và áp dụng tiêu chuẩn; xây dựng, ban hành và áp dụng quy chuẩn kỹ thuật; đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Theo điều 28, quy chuẩn kỹ thuật an toàn bao gồm:

+ Các quy định về mức, chỉ tiêu, yêu cầu liên quan đến an toàn vệ sinh thực phẩm đối với sức khoẻ con người;

+ Các quy định về mức, chỉ tiêu, yêu cầu liên quan đến vệ sinh, an toàn thức ăn chăn nuôi cho động vật.

Nghị định số 39/2017/NĐ-CP ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Chính phủ về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản quy định Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn có trách nhiệm xây dựng tiêu chuẩn quốc gia và quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thức ăn bổ sung, phụ gia thức ăn dùng trong nuôi thủy sản. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có trách nhiệm kiểm tra các chỉ tiêu an toàn về thức ăn bổ sung, phụ gia thức ăn dựa trên các chỉ tiêu an toàn trong thức ăn chăn nuôi, thủy sản được quy định trong các quy chuẩn kỹ thuật tương ứng hoặc các văn bản tương đương của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành Thông tư 50/2009/TT-BNNPTNT quy định việc quản lý chất lượng sản phẩm hàng hóa nhóm 2 (trong đó, thức ăn và chất bổ sung trong thức ăn thủy sản phải được thực hiện theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia tương ứng do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành.

Công văn số 11120/BNN-KHCN ngày 27/12/2016 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thông báo nội dung, kinh phí khoa học công nghệ năm 2016.

Hợp đồng Trách nhiệm (Xây dựng Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia) số 02/HĐ-TCTS-KHCN&HTQT-TC ngày 20 tháng 12 năm 2016 giữa Tổng cục Thủy sản với Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2 và Thuyết minh Dự án xây dựng Quy chuẩn “Thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản – Yêu cầu kỹ thuật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm”.

## **2.2. Tính cấp thiết**

Sản phẩm nông, lâm, thủy sản hầu hết đều phục vụ nhu cầu ăn uống của con người và tác động trực tiếp đến sức khỏe người tiêu dùng. Hiện nay tình trạng mất an toàn vệ sinh thực phẩm do dư lượng thuốc trừ sâu, thuốc thú y, hóa chất và chất bảo quản vẫn đang diễn ra khá phổ biến và đáng lo ngại, việc sản xuất ra các sản phẩm kém chất lượng hoặc do quá trình nuôi trồng hoặc do nhiễm độc từ môi trường, v.v... đang gây ảnh hưởng xấu đến xuất khẩu và tiêu dùng. Trước thực trạng trên, vấn đề then chốt là làm thế nào quản lý được tốt chất lượng thủy sản nuôi trồng và thực phẩm không nhiễm vi sinh, không chứa hóa chất bị cấm, hóa chất ngoài danh mục cho phép, hay bị nhiễm hóa chất quá giới hạn cho phép nâng cao năng lực cạnh tranh doanh nghiệp, bảo đảm an toàn cho người tiêu dùng, đóng góp được phần quan trọng vào phát triển kinh tế-xã hội của đất nước. Thức ăn bổ sung là yếu tố đầu vào quan trọng, ảnh hưởng lớn đến chất lượng của thủy sản nuôi nhưng hiện chưa có quy chuẩn kỹ thuật vệ sinh an toàn thực phẩm nên không đủ điều kiện để chứng nhận hợp quy theo Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa, Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và Luật An toàn thực phẩm cùng các văn bản pháp quy chuyên ngành như Nghị định số 39/2017/NĐ-CP và Thông tư 50/2009/TT-BNNPTNT. Do đó, việc xây dựng một quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về “Thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản – Yêu cầu kỹ thuật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm” là nhu cầu cấp thiết và mang tính thực tiễn cao nhằm tạo ra cơ sở pháp lý cho các hoạt động quản lý nhà nước liên quan đến các cơ sở hoạt động nhập khẩu, sản xuất, thương mại thức ăn bổ sung và sản xuất thức ăn thủy sản trên toàn quốc.

## **3. Cơ sở xây dựng quy chuẩn**

### **3.1. Quy định trong nước**

- Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 3142:1993 : thức ăn bổ sung cho chăn nuôi - Premix vitamin.

- Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 3143:1993 : thức ăn bổ sung cho chăn nuôi - Premix khoáng.

- Dự thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Thức ăn chăn nuôi - Quy định giới hạn tối đa cho phép hàm lượng độc tố nấm mốc, kim loại nặng và vi sinh vật trong thức ăn bổ sung và phụ gia thức ăn cho gia súc – gia cầm đăng trên cổng thông tin điện tử Văn phòng Thông báo và Điểm hỏi đáp quốc gia về Vệ sinh Dịch tễ và Kiểm dịch Động thực vật Việt Nam (gọi tắt là Văn phòng SPS Việt Nam) ngày 7/11/2016.

### **3.2. Các qui định ngoài nước:**

Năm 1992, ngành công nghiệp thức ăn chăn nuôi Hà Lan đã phát triển hệ thống thực hành sản xuất tốt cho việc chứng nhận chất lượng thức ăn và thức ăn bổ sung cho chăn nuôi. Đến 2016, Chương trình GMP + chứng nhận thức ăn chăn nuôi phiên bản 2016 đưa ra các chỉ tiêu an toàn thực phẩm tập trung vào khía cạnh an toàn vệ sinh thực phẩm (vi sinh gây bệnh, kháng sinh, dư lượng hóa chất, v.v...) cho thức ăn vật nuôi. Năm 2004, Hiệp hội về nguyên liệu thức ăn và nguyên liệu hỗn hợp của châu Âu - FEFANA (EU Association of Speciality Feed Ingredients and their Mixtures) đã phát triển hệ thống quản lý chất lượng thức ăn bổ sung và phụ gia thức ăn vật nuôi châu Âu- FAMI-QS (European Feed Additives and PreMixtures Quality System) nhằm quản lý việc sản xuất và chứng nhận chất lượng cho các sản phẩm thuộc lĩnh vực này. FAMI-QS là hệ thống quản lý chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm dành cho nguyên liệu, thức ăn bổ sung và hỗn hợp thức ăn bổ sung bao gồm phụ gia thức ăn chăn nuôi, thức ăn chức năng, hỗn hợp vi chất dinh dưỡng và thức ăn bổ sung chất dinh dưỡng cho vật nuôi bao gồm động vật thủy sản. Tại Mỹ, qui định về thực phẩm và thuốc được lưu hành trên thị trường đều phải có chứng nhận GRAS (Generally Recognized as Safe), do FDA - Cơ quan quản lý thuốc và thực phẩm Mỹ công nhận. Theo quy định của FDA, quá trình này được xem xét, đánh giá độc lập của các chuyên gia có trình độ, kinh nghiệm và được tập huấn chuyên sâu để đánh giá sự an toàn của các thành phần trong sản phẩm. Tổ chức thế giới về sức khỏe động vật đưa ra các qui định về chất lượng thức ăn bổ sung cho vật nuôi thủy sản (Aquatic Animal Health Code, 2010), trong đó nhấn mạnh các mối nguy trong kiểm soát thức ăn vật nuôi thủy sản. Từ năm 2002, Liên minh châu Âu đã đưa ra Chỉ thị 2002/32/EC đã thiết lập mức tối đa cho phép các chất không mong muốn trong thức ăn chăn nuôi nhằm quản lý chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm cho thức ăn chăn nuôi nói chung và nuôi thủy sản nói riêng. Việc kiểm soát các chỉ tiêu chất lượng đã được thể hiện khá chi tiết và cụ thể cho từng loại sản phẩm thức ăn, thức ăn bổ sung cho chăn nuôi.

## **4. Nội dung cơ bản**

### **4.1. Phạm vi và phương pháp sử dụng**

Quy chuẩn này quy định các chỉ tiêu vệ sinh an toàn và mức giới hạn tối đa cho phép của các chỉ tiêu này đối với thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản.

*Phương pháp xây dựng Quy chuẩn kỹ thuật*

- Thu thập thông tin từ các nguồn tài liệu, dữ liệu trong và ngoài nước về các vấn đề liên quan đến mục tiêu của dự án.

- Các tiêu chuẩn, qui chuẩn về thức ăn bổ sung và phụ gia thức ăn chăn nuôi đã ban hành trong và ngoài nước, các tổ chức quốc tế - An toàn vệ sinh thực phẩm.

- Hiện trạng về sử dụng thức ăn bổ sung trong nuôi trồng thủy sản. Số liệu thực tiễn thu được từ khảo sát, đánh giá các chỉ tiêu, thành phần liên quan (Kết quả phân tích các chỉ tiêu vệ sinh an toàn).

- Tiếp nhận ý kiến chuyên gia, doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh, nhà quản lý... liên quan đến nội dung nghiên cứu.

- Thống kê, xử lý và tổng hợp dữ liệu xây dựng dự thảo.

- Thẩm định và hoàn thiện qui chuẩn.

*Nguyên tắc chung về các chất nhiễm bẩn trong thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản*

- Theo Nghị định 39/2017/NĐ-CP ngày 4 tháng 4 năm 2017 về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản: An toàn thực phẩm đối với thức ăn chăn nuôi, thủy sản là các điều kiện và biện pháp cần thiết để bảo đảm thức ăn chăn nuôi, thủy sản không gây hại cho sức khỏe của vật nuôi, con người sử dụng sản phẩm chăn nuôi và môi trường.

- TCVN 4832:2015 - Tiêu chuẩn chung đối với các chất nhiễm bẩn và các độc tố trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi (tương đương CODEX STAN 193-1995, soát xét 2009, sửa đổi 2015) yêu cầu thực phẩm và thức ăn chăn nuôi có thể bị nhiễm bẩn bởi nhiều nguyên nhân và cách thức khác nhau. Sự nhiễm bẩn thường có tác động xấu lên chất lượng của thực phẩm hoặc thức ăn chăn nuôi và có thể đưa đến rủi ro cho sức khỏe con người hoặc động vật.

- TCVN 9593:2013 - Quy phạm thực hành chăn nuôi tốt (tương đương CAC/RCP 54-2004, sửa đổi năm 2008) định nghĩa “chất” không mong muốn (Undesirable substances) là các chất gây nhiễm và các chất khác có mặt trong thức ăn chăn nuôi và nguyên liệu thức ăn chăn nuôi tạo mối nguy đến sức khỏe người tiêu dùng, bao gồm cả an toàn thực phẩm liên quan đến vấn đề sức khỏe động vật.

- TCVN 7265:2015 - Quy phạm thực hành đối với thủy sản và sản phẩm thủy sản (tương đương CAC/RCP 52-2003, sửa đổi 2013) quy định thành phần thức ăn không được chứa thuốc trừ sâu dịch hại vượt quá giới hạn tối đa cho phép, không nhiễm hóa chất, độc tố sinh học hoặc các chất giả mạo khác.

Các nguyên tắc để thiết lập các mức tối đa trong thức ăn bổ sung và phụ gia thức ăn dùng trong nuôi thủy sản theo CAC/RCP 54-2004 và CODEX STAN 193-1995, soát xét 2009, sửa đổi 2015

+ Các mức tối đa chỉ thiết lập cho các loại thức ăn bổ sung và phụ gia thức ăn mà trong đó các chất nhiễm bẩn có thể được tìm thấy với lượng đáng kể phơi nhiễm hoàn toàn cho vật nuôi hoặc người tiêu dùng.

+ Các mức này phải được thiết lập để bảo vệ vật nuôi và người tiêu dùng.

+ Đồng thời, phải tính đến các khả năng công nghệ để tuân thủ các mức tối đa.

+ Phải sử dụng các nguyên tắc về Thực hành Sản xuất Tốt (GMP), Thực hành Thú y Tốt (GVP) và Thực hành Nông nghiệp Tốt (GAP).

+ Các mức tối đa phải dựa trên các căn cứ khoa học vững chắc dẫn đến được chấp nhận rộng rãi, sao cho đáp ứng được các quy định về thực phẩm.

+ Các mức tối đa phải được xác định rõ ràng về pháp lý và mục đích sử dụng đã định.

## **4.2. Đặc điểm giải pháp xây dựng quy chuẩn**

### **4.2.1. Giải thích từ ngữ**

Trong dự thảo Quy chuẩn kỹ thuật này một số thuật ngữ dưới đây được tham khảo từ các tài liệu sau:

- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9123:2014 về Thức ăn chăn nuôi - Thuật ngữ và định nghĩa quy định các thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến thức ăn chăn nuôi.

- Điều 3, chương I, Nghị định 39/2017/NĐ-CP về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản.

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01 - 104: 2012/BNNPTNT, QCVN 01 - 103: 2012/BNNPTNT về khảo nghiệm, kiểm định thức ăn chăn nuôi lợn và khảo nghiệm, kiểm định thức ăn chăn nuôi gà.

- Dự thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Thức ăn chăn nuôi - Quy định giới hạn tối đa cho phép hàm lượng độc tố nấm mốc, kim loại nặng và vi sinh vật trong thức ăn bổ sung và thức ăn phụ gia cho gia súc – gia cầm đăng trên cổng thông tin điện tử Văn phòng Thông báo và Điểm hỏi đáp quốc gia về Vệ sinh Dịch tễ và Kiểm dịch Động thực vật Việt Nam (gọi tắt là Văn phòng SPS Việt Nam).

- Quy định của Ủy ban châu Âu (EC) số 1831/2003 đối với phụ gia thức ăn sử dụng trong dinh dưỡng động vật.

- Thuật ngữ thức ăn chăn nuôi của Hiệp hội thức ăn chăn nuôi Mỹ (AAFCO) xuất bản năm 2008.

- Định nghĩa về Probiotics của FDA và WHO.

#### 4.2.2. Phân loại thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản

Thức ăn bổ sung được Nghị viện Châu Âu và Hội đồng Bộ trưởng Nông nghiệp EC (2003) định nghĩa như sau: "Thức ăn bổ sung là những chất được thêm vào thức ăn hay nước uống để thực hiện những chức năng kỹ thuật, chức năng cảm giác, chức năng dinh dưỡng, chức năng chăn nuôi và chức năng phòng chống protozoa" (Quy định EC số 1831/2003). Thức ăn bổ sung sẽ bao gồm các nhóm sau:

1. Thức ăn bổ sung có chức năng công nghệ là những chất thêm vào thức ăn vì mục đích kỹ thuật, bao gồm: Chất bảo quản, Chất kết dính, Chất nhũ hoá mỡ, Chất điều hoà độ axit, Chất làm biến tính tự nhiên (denaturant), Chất chống oxy hoá, Chất làm bền (stabiliser), Chất keo (gelling agents), Chất chống vón, Phụ gia đưa vào thức ăn ủ lên men vi sinh vật, Chất khống chế nhiễm phóng xạ hạt nhân (substances for control of radionucleid contamination).

2. Thức ăn bổ sung cải thiện tính chất cảm quan (sensory additives) là những chất thêm vào thức ăn để cải thiện hay làm biến đổi tính chất cảm quan của thức ăn, bao gồm: Chất nhuộm màu (tăng màu hay phục hồi màu thức ăn, màu của sản phẩm động vật hay những chất làm tươi màu của cá), Hương liệu làm tăng mùi vị và độ ngon của thức ăn.

3. Thức ăn bổ sung dinh dưỡng (nutritional additives), bao gồm: các vitamin hay provitamin; các hợp chất chứa nguyên tố vi khoáng, các axit amin hay muối của axit amin hoặc những đồng phân của axit amin.

4. Thức ăn bổ sung chăn nuôi (zootechnical additives) là những chất có ảnh hưởng tốt đến tăng trưởng cũng như sức khoẻ vật nuôi và những chất có ảnh hưởng tốt đến môi trường, bao gồm: Các chất nâng cao khả năng tiêu hoá như axit hữu cơ, enzyme; Các chất làm cân bằng vi sinh vật đường ruột như axit hữu cơ và muối của chúng, probiotic, prebiotic, chất chiết thảo dược có tác dụng diệt khuẩn, diệt nấm mốc; Những chế phẩm có đặc tính tăng cường miễn dịch hoặc các chất kích thích miễn dịch như probiotic, nucleotid đặc hiệu; các chất khử độc mycotoxin...

Dựa vào các phương pháp sản xuất các loại thức ăn bổ sung dùng trong nuôi trồng thủy sản được chia thành các nhóm bao gồm:

a) Các loại Vitamin đơn tổng hợp, Premix vitamin, Axit amin đơn tổng hợp, Premix axit amin, Axit hữu cơ được sản xuất bằng các phương pháp:

+ Chiết xuất từ nguồn nguyên liệu động vật và thực vật.



+ Trích ly các acid amin từ dịch thủy phân protein.

+ Tổng hợp hóa học.

+ Phương pháp lên men vi sinh vật.

b) Chế phẩm sinh học được sản xuất bằng các phương pháp lên men vi khuẩn, nấm và các loại vi sinh vật khác.

c) Thức ăn bổ sung sản xuất từ nguồn nguyên liệu thực vật.

d) Thức ăn bổ sung sản xuất bằng phương pháp lên men từ phụ phẩm các nhà máy đông lạnh, chế biến thực phẩm, v.v...

e) Thức ăn bổ sung sản xuất từ các loại khoáng chất tự nhiên hay tổng hợp.

Quy chuẩn kỹ thuật tập trung vào các yếu tố gây mất vệ sinh an toàn thực phẩm, qui chuẩn kỹ thuật cho thức ăn bổ sung được phân chia các loại thức ăn bổ sung theo các nhóm để xây dựng các chỉ tiêu vệ sinh an toàn và hàm lượng tối đa cho phép như sau:

1. Nhóm thức ăn bổ sung dinh dưỡng: Vitamin đơn, Premix vitamin, Axit amin đơn, Premix axit amin, Axit hữu cơ.

2. Nhóm Chế phẩm sinh học: Chế phẩm enzyme, Chế phẩm probiotic, Chế phẩm prebiotic, Chế phẩm sinh học tổng hợp, Nấm men.

3. Nhóm thức ăn bổ sung chiết xuất từ thực vật: Thảo dược, Tinh dầu, Lecithin, Yucca, Sắc tố sinh học.

4. Nhóm thức ăn bổ sung lên men: Dịch chiết đậm cá, dịch đậm cá thủy phân, dịch mực thủy phân, dịch tôm thủy phân.

5. Nhóm thức ăn bổ sung khoáng chất: Khoáng đơn, Premix khoáng, Premix khoáng tổng hợp, Khoáng tự nhiên và có nguồn gốc khoáng chất như chất chống oxy hóa, chất chống mốc, chất chống vón, hấp thụ độc tố.

6. Nhóm thức ăn bổ sung khác sản xuất bằng phương pháp tổng hợp.

#### **4.2.3. Quy định chỉ tiêu sinh học và hàm lượng tối đa cho phép**

##### ***1) Salmonella***

Hầu hết tiêu chuẩn vi sinh thực phẩm của các nước đều không cho phép có Salmonella trong thành phẩm vì vi sinh vật (vsv) này là một trong những tác nhân gây bệnh phổ biến và là chỉ tiêu luôn được các cơ quan kiểm tra của các nước nhập khẩu hết sức chú ý. Sự tồn tại của chúng trong môi trường nước phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: yếu tố sinh học (sự tương tác với những vi khuẩn khác), yếu tố

vật lý (nhiệt độ). Rhodes và Kator (1988) đã chứng minh rằng cả *E. coli* và *Salmonella sp.* đều có thể sinh sản và sống sót ở môi trường cửa sông trong nhiều tuần. Ngoài ra, Jimenez và cộng sự (1989) cũng có những kết luận tương tự về khả năng sống sót của chúng ở môi trường nước ngọt vùng nhiệt đới.

## **2) *Escherichia coli***

*E. coli* có khả năng gây bệnh qua thực phẩm rất nghiêm trọng. Ví dụ: Nhóm *E. coli* gây bệnh đường ruột EPEC (enteropathogenic *E. coli*- diarrheagenic *E. coli*) hay nhóm *E. coli* gây bệnh khác là EIEC (enteroinvasive *E. coli*) rất giống với *Shigella* bởi khả năng gây bệnh lỵ do xâm nhiễm và chứng tiêu chảy ở người.

### ***Cơ sở tham chiếu các chỉ tiêu đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm:***

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia lựa chọn các chỉ tiêu vệ sinh an toàn được áp dụng phổ biến làm cơ sở để áp dụng và quản lý chất lượng các loại thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản, sau khi nghiên cứu, phân tích tình hình tiêu chuẩn hóa, nhóm biên quy chuẩn đã tổng hợp các tài liệu tham khảo phù hợp với các yêu cầu đề ra bao gồm:

- *Guidance for the preparation of dossiers for nutritional additives prepared by the Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed.*

- *Guidance for the preparation of dossiers for zootechnical additives prepared by EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP).*

- *Guidance for the preparation of dossiers for sensory additives prepared by EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP).*

- *Guidance for the preparation of dossiers for technological additives prepared by EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP).*

- Quy định kỹ thuật đối với chế phẩm enzymes của Ủy ban Chuyên gia Quốc tế FAO/WHO về Phụ gia Thực phẩm (JECFA).

- Chứng nhận an toàn (GRAS) do FDA công nhận các loại axit amin, vitamin, v.v...

- Quy định kỹ thuật đối với axit amin, vitamin - Dược điển Hoa kỳ 2014 (USP 2014).

- Bộ tiêu chuẩn của Hoa kỳ đối với phụ gia thực phẩm (Food Chemicals Codex 2014 - 2015).

- Quy định và tiêu chuẩn phụ gia thực phẩm phiên bản lần thứ 8 của Nhật Bản (Japan's Specifications and Standards for Food Additives 8<sup>th</sup> Edition).

***Cơ sở khoa học xây dựng các chỉ tiêu về sinh học:***

Từ các tài liệu tham khảo, phương pháp xây dựng các chỉ tiêu sinh học là áp dụng có chọn lọc các khuyến cáo về các yếu tố gây mất vệ sinh an toàn được thuyết minh chi tiết trong tài liệu của Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu, Ban hội thẩm về Phụ gia và Sản phẩm hoặc các chất được sử dụng trong thức ăn gia súc (FEEDAP). Các chỉ tiêu sinh học và hàm lượng tối đa cho phép sẽ được xây dựng gồm các thông số quan trọng nhất, tối thiểu cần thiết để đảm bảo yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật. Các chỉ tiêu quan trọng, phổ biến và ảnh hưởng đến vệ sinh an toàn cho vật nuôi và người sử dụng được lựa chọn là *Salmonella* và *E. Coli*.

Việc lựa chọn các chỉ tiêu sinh học và hàm lượng tối đa cho phép về cơ bản phải đáp ứng các yêu cầu như sau:

1. Các chỉ tiêu được lựa chọn phải là những chỉ tiêu cơ bản nhất cần quản lý. Các chỉ tiêu này sẽ được cơ quan quản lý tham chiếu, quy định để đánh giá các sản phẩm thức ăn bổ sung của doanh nghiệp, và là cơ sở để các doanh nghiệp áp dụng, công bố tiêu chuẩn cơ sở và hợp quy.

2. Các chỉ tiêu đã được xác định và ổn định do tham chiếu dựa trên tiêu chuẩn Châu Âu, Hoa Kỳ và Nhật Bản là cơ sở then chốt khi xây dựng dự thảo quy chuẩn.

3. Lựa chọn các chỉ tiêu để ban hành trong dự thảo quy chuẩn đảm bảo tính phù hợp với quy định quốc tế, các chỉ tiêu được lựa chọn đảm bảo tính định lượng, khách quan và phương pháp xác định thuận lợi khi tiến hành đánh các chỉ tiêu an toàn cho thức ăn bổ sung.

**4.2.4. Quy định chỉ tiêu kim loại nặng và hàm lượng tối đa cho phép**

Kim loại nặng (KLN) không bị phân hủy sinh học, không độc khi ở dạng nguyên tố tự do nhưng nguy hiểm đối với sinh vật sống khi ở dạng cation do khả năng gắn kết với các chuỗi cacbon ngăn dẫn đến sự tích tụ trong cơ thể sinh vật sau nhiều năm (Tam & Wong, 1995, Shahidul & Tanaka, 2004; NRC, 2011). Đối với con người, các nguyên tố KLN gây độc phổ biến như chì, thủy ngân, nhôm, arsenic, cadmium, nickel, v.v... Một số KLN được tìm thấy trong cơ thể và thiết yếu cho sức khỏe con người, chẳng hạn như sắt, kẽm, magnesium, cobalt, manganese, molybdenum và đồng mặc dù với lượng rất ít nhưng vẫn hiện diện trong quá trình chuyển hóa. Tuy nhiên, ở mức thừa của các nguyên tố thiết yếu có thể nguy hại đến đời sống của sinh vật (Foulkes, 2000; Halver & Hardy, 2002, Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000). Các nguyên tố kim loại khác là các nguyên tố kim loại không thiết

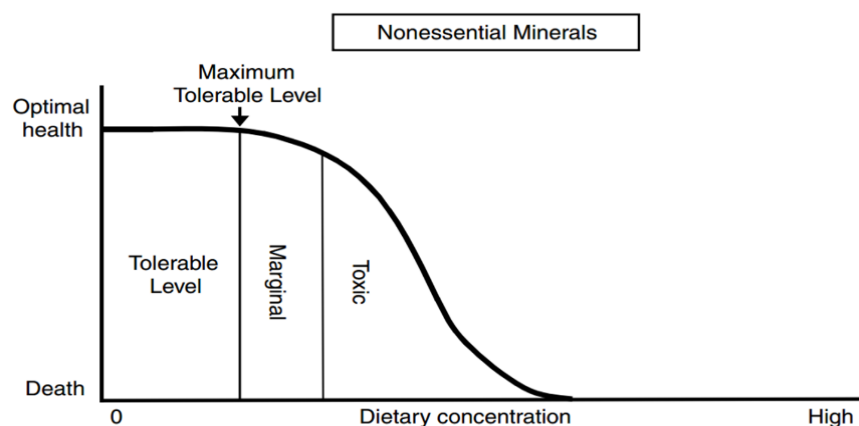
yếu và có thể gây độc tính cao khi hiện diện trong cơ thể. Các nguyên tố này bao gồm thủy ngân, nickel, chì, arsenic, cadmium, nhôm, platinum và đồng ở dạng ion kim loại. Chúng đi vào cơ thể qua các con đường hấp thụ của cơ thể như hô hấp, tiêu hóa và qua da. Nếu kim loại nặng đi vào cơ thể và tích lũy bên trong tế bào lớn hơn sự phân giải chúng thì sự ngộ độc sẽ xuất hiện (Foulkes, 2000). Do vậy khi người bị ngộ độc không những với hàm lượng cao của kim loại nặng mà cả khi với hàm lượng thấp và thời gian kéo dài sẽ đạt đến hàm lượng gây độc. Tính độc hại của các kim loại nặng được thể hiện qua:

(1) Một số kim loại nặng có thể bị chuyển từ dạng độc thấp sang dạng độc cao hơn trong một số điều kiện môi trường nhất định.

(2) Sự tích tụ và khuếch đại sinh học của các kim loại này qua chuỗi thức ăn có thể làm tổn hại các hoạt động sinh lý bình thường và sau cùng gây nguy hiểm cho sức khỏe của con người.

(3) Tính độc của các nguyên tố này có thể ở một nồng độ rất thấp khoảng 0.1-10 mg.L<sup>-1</sup> (Alkorta và ctv, 2004).

Các kim loại không thiết yếu tồn dư trong thức ăn chăn nuôi khi vượt quá ngưỡng dung nạp cho phép sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe vật nuôi như suy giảm miễn dịch, suy gan, thận và chậm lớn, thậm chí gây tử vong (Hình 1). Nguy hiểm đến an toàn vệ sinh thực phẩm nghiêm trọng khi kim loại nặng tồn dư trong mô cơ, trứng và sữa gây hại đến con người khi ăn phải những sản phẩm chăn nuôi bị vấy nhiễm này.



Hình 1. Ảnh hưởng kim loại nặng lên sức khỏe vật nuôi

Với độc tính mạnh, khả năng lan truyền nhanh, các độc chất KLN là nguyên nhân gây ra nhiều vụ nhiễm độc với quy mô lớn nhỏ khác nhau ở người, thậm chí gây ra các bệnh ung thư nguy hiểm. Những nguyên tố KLN như arsen, cadimi, chì, thủy ngân đều được Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ (EPA) và Cơ quan

Quốc tế Nghiên cứu về Ung thư (IARC) xem là tác nhân gây ung thư ở người. As<sup>3+</sup> và As<sup>5+</sup> được xếp vào Nhóm A: có thể gây ung thư ở người (Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 1998; Sapkota, 2007). Cá có khả năng điều tiết hàm lượng một số kim loại trong cơ thể bằng cách hấp thu hoặc bài tiết qua môi trường. Tuy nhiên đối với As, Cd, Pb và Hg khả năng điều tiết đối với thủy sản rất kém dẫn đến khả năng tích tụ trong cơ thể gây độc cao (Lall et al, 2002; NRC, 2011). Các chỉ tiêu kim loại nặng được quan tâm hàng đầu khi xét cấp Chứng nhận an toàn (GRAS) đối với sản phẩm vitamin, khoáng (US FDA 2014).

## Quy định các chỉ tiêu về kim loại nặng

### 1) Arsen (As): mức giới hạn tối đa cho phép (maximum tolerable level: MTL)

Bảng 1. Ảnh hưởng phơi nhiễm Arsen lên vật nuôi

Đối tượng nuôi	Số cá nuôi	Kích cỡ cá	Lượng Arsen bổ sung	Nguồn Arsen	Thời gian nuôi	Phương thức	Ảnh hưởng	Tài liệu tham khảo
Cá hồi vân	50	Ương giống	200 mg/kg	Arsenic trioxide	8 tuần	Cho ăn	Giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng, tốc độ tăng trưởng chậm	Cockell và Hilton, 1988
			400 mg/kg	Disodium arsenate			Giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng, tốc độ tăng trưởng chậm	
			800 mg/kg	Dimethyl arsenate			Không có triệu chứng nhiễm độc	
			1,600 mg/kg	Arsanilic acid			Không có triệu chứng nhiễm độc	
Cá hồi vân	50	Ương giống	8 mg/kg	Disodium arsenate	16 tuần	Cho ăn	Không có triệu chứng nhiễm độc	Cockell và ctv, 1991
			44 mg/kg				Giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng, tốc độ tăng trưởng chậm	
			100 mg/kg				Bỏ ăn và không tăng trưởng.	
			174 mg/kg				Bỏ ăn, không tăng trưởng và giảm huyết sắc tố (Hb).	

Cá hồi vân	25	Ưong giống	49 and 182 mg/kg	Disodium arsenate	12 tuần	Cho ăn	Giảm lượng ăn vào và tăng trưởng, và sung thành túi mật	Cockell và ctv , 1991
Cá hồi vân	50	Ưong giống	12 mg/kg 33 mg/kg 65 mg/kg	Disodium arsenate	24 tuần	Cho ăn	Không có triệu chứng Giảm lượng ăn vào và tăng trưởng, và sung thành túi mật Giảm lượng ăn vào và tăng trưởng, và sung thành túi mật	Cockell và ctv, 1991
Cá hồi vân	96	29 g	10 mg/kg 20 mg/kg 30 mg/kg	Sodium arsenite	8 tuần	Cho ăn	Giảm huyết sắc tố (Hb). Giảm huyết sắc tố (Hb). Giảm tăng trưởng và huyết sắc tố (Hb)	Oladimeji và ctv , 1984
Cá hồi trắng	72	4 tuổi	1, 10 và 100 mg/kg		10, 30 và 64 ngày	Cho ăn	Xuất hiện các mô bệnh ở gan và túi mật	Pedlar và ctv , 2002

- Nhìn chung, nguồn Arsen bổ sung chủ yếu là các muối Arsen, phổ biến là Sodium arsenite. Kết quả nghiên cứu (bảng 4-1) cho thấy cá nuôi rất nhạy cảm với Asen, thức ăn có chứa 10mg As/kg đủ gây độc với cá hồi vân, do đó mức giới hạn tối đa cho phép đối với cá khoảng 5mg As/kg thức ăn.

- Hàm lượng tối đa của As trong thức ăn bổ sung phải ở mức < 5mg/kg dưới ngưỡng cho phép 5mg/kg thức ăn, ngoại trừ Premix khoáng 12mg/kg (NRC, 2005).

## 2) Cadimi (Cd): mức giới hạn tối đa cho phép (MTL)

Bảng 2. Ảnh hưởng phơi nhiễm Cadimi lên vật nuôi

Đối tượng nuôi	Số cá nuôi	Kích cỡ cá	Lượng Cd bổ sung	Nguồn Cd	Thời gian nuôi	Phương thức	Ảnh hưởng	Tài liệu tham khảo
Cá hồi vân	300	2 g	1.47 mg/kg 786 mg/kg	Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	36 ngày	Cho ăn	Không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống Không ảnh hưởng đến tăng trưởng; Tỷ lệ sống giảm nhẹ	Szebedinszky và ctv, 2001

1.395 mg/kg	Tỷ lệ cá chết tăng
2.265 mg/kg	Tỷ lệ cá chết tăng

- Nguồn gây nhiễm Cadimi từ các loại vi khoáng vô cơ như photphat, kẽm (Sapunar-Postruznik et al., 2001; Linden et al., 2003), với hàm lượng trong khoáng photphat tự nhiên 3 – 100 mg/kg (Singh, 1994).

- Calcium phosphate thường được sử dụng trong công thức với liều lượng > 1%, do đó hàm lượng Cd trong thức ăn rất cao so với mức cho phép.

- Căn cứ vào dư lượng của Cd, World Health Organization đã đặt ra mức giới hạn tối đa Cd trong thức ăn chăn nuôi 1mg/kg (IPCS, 1992a).

### 3) Chì (Pb): mức giới hạn tối đa cho phép (MTL)

Bảng 3. Ảnh hưởng phơi nhiễm Chì lên vật nuôi

Đối tượng nuôi	Số cá nuôi	Kích cỡ cá	Lượng Pb bổ sung	Nguồn Pb	Thời gian nuôi	Phương thức	Ảnh hưởng	Tài liệu tham khảo
Cá hồi vân	5 nhóm	10.5 g	2 mg/kg 7 11 14 23 45	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	32 tuần	Cho ăn	Không có triệu chứng mô bệnh học, tỷ lệ chết, tỉ lệ trao đổi chất, hay thiếu máu “ “ “ “ “	Sippel và ctv, 1983

- Chì thường được tìm thấy trong thành phần khoáng vô cơ, hàm lượng chì trong khoáng phosphate có thể vượt quá 100 mg/kg (IPCS, 1989; ATSDR, 1999), trong khoáng CuSO<sub>4</sub> dùng cho chăn nuôi (feed-grade copper sulfat) có thể chứa Pb đến 640 mg/kg (Bakalli et al., 1995a)

- Cá hồi vân giống có thể chịu được hàm lượng chì lên đến 45mg Pb/kg thức ăn.

- Căn cứ vào ảnh hưởng của Pb đến sức khỏe vật nuôi, WHO/Chương trình Quốc tế về An toàn Hóa chất (IPCS) của WHO (WHO/IPCS) đã đặt ra mức giới hạn tối đa Pb trong thức ăn chăn nuôi 10 mg/kg (IPCS, 1992a,b; NRC, 2005).

### 4) Thủy ngân (Hg): mức giới hạn tối đa cho phép (MTL)

Bảng 4. Ảnh hưởng phơi nhiễm Thủy ngân lên vật nuôi

Đối tượng nuôi	Số cá nuôi	Kích cỡ cá	Lượng Hg bổ sung	Nguồn Hg	Thời gian nuôi	Phương thức	Ảnh hưởng	Tài liệu tham khảo
----------------	------------	------------	------------------	----------	----------------	-------------	-----------	--------------------

							phơi nhiễm	
Cá hồi Đại Tây Dương	100	15 g	5 mg/kg	MeHgCl	16 tuần	Cho ăn	Không ảnh hưởng đến tăng trưởng, tổn thương mô não	Berntssen và ctv, 2003
			10 mg/kg				Mô não bị tổn thương nặng, giảm hoạt động	
Cá hồi Đại Tây Dương	100	15 g	5 mg/kg	HgCl <sub>2</sub>	16 tuần	Cho ăn	Không ảnh hưởng đến tăng trưởng, tổn thương mô não mức độ nhẹ	Berntssen và ctv, 2003
			10 mg/kg				Không ảnh hưởng đến tăng trưởng, tổn thương mô não mức độ nhẹ	

- FDA quy định hàm lượng thủy ngân methyl (methylmercury) trong cá thương phẩm không được vượt quá 0,5mg/kg.

- Cá hồi Đại Tây Dương sử dụng thức ăn thí nghiệm chứa 5mg Hg/kg (HgCl<sub>2</sub>) trong 16 tuần có dấu hiệu bệnh lý tổn thương não.

- Hàm lượng Thủy ngân tối đa cho phép thức ăn cá hồi: 1mg Hg/kg (MeHgCl)

Để giảm thiểu nguy cơ nhiễm kim loại nặng trong thức ăn cho vật nuôi, cần kiểm soát nghiêm ngặt, giảm thiểu tuyệt đối những rủi ro về vấy nhiễm kim loại nặng có thể làm suy giảm sức khỏe vật nuôi và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Quy chuẩn kỹ thuật tập trung chủ yếu vào các chỉ tiêu KLN gây độc như arsen, cadimi, chì, thủy ngân để xây dựng hàm lượng tối đa cho phép cho các nhóm thức ăn bổ sung dùng cho nuôi thủy sản. Ngoài ra, căn cứ vào khuyến cáo của Chương trình Quốc tế về An toàn Hóa chất (IPCS) WHO/FAO đánh giá ảnh hưởng đến sức khỏe của vật nuôi, các nghiên cứu dung nạp và nghiên cứu về độc tố được công bố trong ấn bản của Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia Hoa Kỳ (Mineral Tolerance of Animals: Second Revised Edition, 2005 by National Research Council) bảng 4-5.

Bảng 5. Giới hạn tối đa cho phép các kim loại nặng trong thức ăn chăn nuôi (mg/kg)

Nguyên tố	Gặm nhấm	Gia cầm	Heo	Ngựa	Gia súc	Cừu	Cá
Arsenic, mg/kg <sup>c</sup>	30	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	5
Cadmium, mg/kg <sup>c</sup>	10	10	10	10	10	10	10
Lead, mg/kg <sup>c</sup>	10	10	10	10	100	100	10
Mercury, mg/kg <sup>c</sup>							
Vô cơ	0.2	0.2	(0.2)	(0.2)	-	-	-
Hữu cơ	1	1	(2)	(1)	2	2	1



<sup>c</sup> Giới hạn tối đa cho phép chỉ được áp dụng cho sức khỏe vật nuôi, không áp dụng cho người. Khuyến cáo cần thiết áp dụng mức thấp hơn nhằm tránh việc tích lũy độc tố trong cơ thịt vật nuôi.

Tài liệu hướng dẫn của Ban Hội thẩm về Phụ gia và Sản phẩm hoặc các Chất được sử dụng trong thức ăn gia súc (FEEDAP), Ủy ban châu Âu. Các giới hạn tối đa (ML) theo phụ lục I, Chỉ thị 2002/32/EC của Liên minh châu Âu và các quy định sửa đổi số (EC) 1275/2013 và (EC) 186/2015 (bảng 4-6)

Bảng 6. Các giới hạn tối đa (ML) theo quy định của Liên minh châu Âu

<b>Kim loại nặng</b>	<b>Sản phẩm</b>	<b>ML (mg/kg)</b>
1. Arsen (As)	CaCO <sub>3</sub> , CaMgCO <sub>3</sub>	15
	MgO, MgCO <sub>3</sub>	20
	ZnO, MnO, CuO	100
	Premix khoáng	12
2. Cadmi (Cd)	Nguyên liệu khoáng - Nhóm phosphat	2 10
	CuO, MnO, ZnO và MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	30
	Nhóm thức ăn bổ sung tổng hợp	15
	Nhóm thức ăn bổ sung vi chất	10
	Nhóm thức ăn bổ sung mang tính kỹ thuật	2
	Premix khoáng	5
3. Chì (Pb)	CaCO <sub>3</sub> , CaMgCO <sub>3</sub>	20
	MnO, Fe <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , CuCO <sub>3</sub>	200
	Nhóm thức ăn bổ sung vi chất	100
	Nhóm thức ăn bổ sung mang tính kỹ thuật	30
	Premix khoáng	15
	Các loại nguyên liệu khác	0,1
	Thức ăn thủy sản	0,2
4. Thủy ngân (Hg)	CaCO <sub>3</sub> , CaMgCO <sub>3</sub>	0,3
	Premix khoáng	0,2

Đối với nhóm thức ăn bổ sung khoáng chất, hàm lượng một số nguyên tố kim loại nặng tối đa cho phép được tính bằng công thức sau:

$$A = (B \times 100)/C$$

Trong đó:

- + *A* là hàm lượng một nguyên tố kim loại nặng tối đa cho phép trong thức ăn chăn nuôi (mg/kg).
- + *B* là hàm lượng một nguyên tố kim loại nặng tối đa cho phép tương ứng quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật này (mg/kg).
- + *C* tỷ lệ tối đa thức ăn bổ sung dùng để phối trộn (%).

#### 4.2.5. Quy định chỉ tiêu Aflatoxin B1

Aflatoxin là độc tố vi nấm sản sinh tự nhiên bởi một số loài *Aspergillus*, là một loại nấm mốc, đáng chú ý nhất là *Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus*. Các loài sinh aflatoxin thuộc chi *Aspergillus* phân bố rất rộng trong tự nhiên. Chúng có thể tạo khuẩn lạc và gây nhiễm vào các loại nguyên liệu có nguồn gốc thực vật trước khi thu hoạch và trong quá trình bảo quản. *Aspergillus* xâm nhập tất cả các hợp chất hữu cơ và phát triển khi gặp điều kiện thuận lợi (độ ẩm cao (> 7%), nhiệt độ). Ngoài ra, Aflatoxin cũng có mặt trong sản phẩm lên men bởi *Aspergillus parasiticus* (Fratamico và ctv, 2008).

Aflatoxin là độc tố tích lũy trong cơ thể người và gia súc, là nguồn nguy cơ cao gây ung thư mạnh (nhất là ung thư gan và tổn thương ở thận). Aflatoxin bao gồm 6 loại khác nhau (B1, B2, G1, G2, M1 và M3) trong đó Aflatoxin B1 (AFB1) là loại cực độc. Một lượng 0,03 ppm Aflatoxin B1 từ khô lạc gây ra u gan (IARC, 1972). Aflatoxin được hấp thu qua đường tiêu hoá, nếu hấp thu 2,5mg Aflatoxin trong 89 ngày sẽ thấy xuất hiện ung thư gan sau một năm (Barner và Butler, 1964).

Động vật nếu ăn phải thức ăn chứa AFB1, hoặc sử dụng nguyên liệu thức ăn có nguồn gốc từ ngũ cốc bị nhiễm nấm mốc *Aspergillus flavus* có thể gây tử vong. Cá ăn phải thức ăn có chứa AFB1 ở nồng độ cao (hơn 10 mg/kg thức ăn) có thể bị chết. Ở nồng độ thấp, dưới 100ppb (microgram/kg) trong thức ăn, AFB1 làm rối loạn chức năng tiêu hóa, gây bệnh mãn tính, làm cá chậm lớn và trở nên miễn cảm hơn với các loại bệnh tật và các yếu tố môi trường. Những loài cá khác nhau có tính nhạy cảm khác nhau đối với aflatoxin. Có những loài cá rất nhạy cảm với aflatoxin như cá hồi (Hendricks, 1994), song cũng có loài có khả năng chịu đựng tốt, chỉ bị ảnh hưởng bởi hàm lượng aflatoxin cao như cá nheo Mỹ (*Ictalurus punctatus*) (Jantrarotai và Lovell, 1990; Jantrarotai và ctv, 1990). Nhiều nghiên cứu về độc tính của mycotoxin đối với các loài thủy sản không xương sống đã được tiến hành. Tuy nhiên, những nghiên cứu này đã và đang tập trung chủ yếu vào độc tố aflatoxin. Các báo cáo cho biết khẩu phần ăn chứa độc tố AFB1 đã ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, hệ số tiêu hóa (ACDs), và gây rối loạn

sinh lý và thay đổi mô học, đặc biệt là trên mô gan tụy. Điều đó được ghi nhận qua những thay đổi mô học trong gan tụy của tôm được cho ăn khẩu phần có chứa AFB với nồng độ 100 – 2500 ppb trong 8 tuần, như ghi nhận sự biến đổi gan teo, tiếp theo là hoại tử các tế bào biểu mô hình ống. Sự thoái hóa nghiêm trọng của ống gan tụy thường xuất hiện phổ biến trong tôm cho ăn AFB ở nồng độ cao. Ostrowski-Meissner và cộng sự, 2005, đã báo cáo tôm cho ăn AFB ở nồng độ 50 ppb thì các mô tuyến gan tụy có dấu hiệu bất thường chỉ sau 2 tuần. Hệ số chuyển đổi thức ăn và tốc độ tăng trưởng bị ảnh hưởng nghiêm trọng, nhưng AFB chỉ ở mức 400 ppb. Hệ số tiêu hóa (ADCs) giảm đáng kể với AFB ở nồng độ 900 ppb. Theo Burgos-Hernandez và cộng sự (2005), tác dụng của độc tố AFB đối với tôm làm biến đổi quá trình tiêu hóa và khối gan tụy phát triển bất thường do tiếp xúc với độc tố mycotoxin. Những tác dụng này có thể do sự biến đổi hoạt động của enzyme tripsin và collagenase, một trong những yếu tố khác như là tác dụng phụ của mycotoxin trên những enzyme tiêu hóa khác nhau (ví dụ như lipase và amylase). Những kết quả này cho thấy được thức ăn tôm bị nhiễm độc tố AFB có thể gây thiệt hại kinh tế là giảm năng suất tôm.

Căn cứ vào khuyến cáo của Ủy ban Tiêu chuẩn Thực phẩm Codex Quốc tế (CAC), Cục Quản lý an toàn Dược và Thực phẩm Hoa Kỳ (FDA), quy định của Liên minh châu Âu (Directive 2002/32/EC và Tiêu chuẩn Việt Nam cho thức ăn chăn nuôi thủy sản, Nhóm biên soạn dự thảo đã xây dựng hàm lượng tối đa cho phép chỉ tiêu AFB1 đối với nhóm thức ăn bổ sung chiết xuất từ thực vật và nhóm thức ăn bổ sung lên men từ phụ phẩm tương đương với yêu cầu về độc tố AFB1 không lớn hơn 10 µg/kg trong các Tiêu chuẩn quốc gia về thức ăn thủy sản: TCVN 9964:2014, TCVN 10300:2014, TCVN 10301:2014 và TCVN 10325:2014.

#### **4.2.6. Quy định chỉ tiêu Ethoxyquin**

Ethoxyquin được sử dụng như một loại chống oxy hóa chất béo, chất bảo quản (E324) trong thức ăn chăn nuôi nhằm tăng tính ổn định các vitamin tan trong dầu, đảm bảo chất lượng của thức ăn chăn nuôi (FDA, 21 CFR 172.140). Do lo ngại của Nhật Bản liên quan đến ethoxyquin trong tôm nhập khẩu theo đánh giá của chính phủ về phúc lợi của người Nhật, theo kế hoạch giám sát thực phẩm xuất khẩu năm 2012 (cập nhật ngày 24/5/2012), Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi Nhật Bản đã quyết định áp dụng chế độ kiểm tra 30% lô hàng tôm nuôi nhập khẩu từ Việt Nam về chỉ tiêu Ethoxyquin với mức giới hạn tối đa là 0,01ppm, kể từ ngày 18/5/2012. Tháng 9/2012, Nhật Bản đã từ chối 17 lô hàng tôm – chiếm hơn 18% tổng số lô hàng thực phẩm mà nước này từ chối trong cùng kỳ. Các lô hàng bị từ chối này đều từ Ấn Độ hoặc Việt Nam. 15/17 lô hàng bị từ chối do chứa ethoxyquin. Tương tự,

trong tháng 8/2012, Nhật Bản đã từ chối 11 lô hàng tôm từ Ấn Độ và Việt Nam do ethoxyquin. Tháng 11/2015, Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu (EFSA, 2013) công bố quan điểm khoa học giải thích rằng bản thân Ethoxyquin không phải là một chất gây ung thư, tuy nhiên p-Phenetidine – một tạp chất của phụ gia Ethoxyquin – có khả năng biến đổi gen.

Hiện nay, Nhật Bản quy định mức dư lượng tối đa Ethoxyquin trong thức ăn chăn nuôi bao gồm cả nguyên liệu sản xuất thức ăn là 150ppm. Ủy ban châu Âu cho phép sử dụng Ethoxyquin như là chất chống oxy hóa đối với thức ăn chăn nuôi với hàm lượng tối đa cho phép 150ppm (Commission Regulation (EC) No. 2316/98). Hoa Kỳ cũng cho phép sử dụng Ethoxyquin trong thức ăn chăn nuôi với mức dư lượng tối đa là 150ppm (FDA, 21 CFR 573.380). Tổng cục Thủy sản thông báo và yêu cầu các cơ sở sản xuất, kinh doanh đã đăng ký lưu hành sản phẩm thức ăn thủy sản có chứa thành phần Ethoxyquin công bố về thành phần và hàm lượng Ethoxyquin trên nhãn sản phẩm theo quy định của Thông tư 66/2011/TT-BNNPTNT ngày 10/10/2011 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Nhóm thức ăn bổ sung lên men từ phụ phẩm (Dịch chiết đậm cá, dịch cá thủy phân, dịch mực thủy phân, dịch tôm thủy phân) có hàm lượng chất béo cao và thành phần của chất béo chứa nhiều acid béo không no, do đó phải bổ sung chất chống oxy hóa như Ethoxyquin để chống oxy hóa chất béo, bảo vệ lipid và làm tăng tính ổn định các vitamin tan trong chất béo. Nhóm biên soạn căn cứ vào các khuyến cáo và tài liệu nghiên cứu để xây dựng chỉ tiêu hàm lượng tối đa cho phép Ethoxyquin 150ppm.

### **4.3. Nội dung trình bày quy chuẩn**

- Phần 1: Quy định chung về phạm vi điều chỉnh, đối tượng áp dụng, giải thích thuật ngữ và tài liệu viện dẫn.
- Phần 2: *Quy định kỹ thuật:* Đưa ra các chỉ tiêu và hàm lượng tối đa cho phép các yếu tố gây mất vệ sinh an toàn đối với 6 nhóm thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản.  
Các phương pháp lấy mẫu và phân tích chỉ tiêu đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.
- Phần 3 Quy định về quản lý.
- Phần 4 Tổ chức thực hiện và trách nhiệm của tổ chức, cá nhân.

### **4.4. Bảng đối chiếu quy chuẩn với tài liệu tham khảo**

<b>QCVN</b>	<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>Sửa đổi, bổ sung</b>
1. Quy định chung		
1.1. Phạm vi điều chỉnh		Tự xây dựng
1.2. Đối tượng áp dụng		Tự xây dựng
1.3. Giải thích thuật ngữ	- Nghị định 39/2017/NĐ-CP - TCVN 9123:2014 - QCVN 01 - 104: 2012 - QCVN 01 - 103: 2012 - Quy định (EC) số 1831/2003 - AAFCO, 2008	Xây dựng theo nội dung thông tin từ tài liệu tham khảo
1.4. Tài liệu viện dẫn		Tự xây dựng
2. Quy định kỹ thuật		Tự xây dựng
2.1 Các chỉ tiêu và hàm lượng tối đa cho phép các yếu tố gây mất vệ sinh an toàn đối với nguyên liệu thức ăn thủy sản		
2.1.1. Quy định chỉ tiêu sinh học và hàm lượng tối đa cho phép	- EFSA FEEDAP - JECFA - FAO - GRAS Notices - US FDA - USP 2014 - FCC 2014 - JSFA-VIII	Xây dựng theo nội dung thông tin từ tài liệu tham khảo
2.1.2. Quy định chỉ tiêu kim loại nặng và hàm lượng tối đa cho phép	- IPCS, 1992a,b - ATSDR, 1999 - NRC, 2005 - Chỉ thị 2002/32/EC, (EC) 1275/2013 và (EC) 2015/186	Xây dựng theo nội dung thông tin từ tài liệu tham khảo
2.1.3. Aflatoxin B1	- CODEX STAN 193-1995 (TCVN 4832:2015) - Chỉ thị 2003/100/EC - CPG Sec. 683.100 Action Levels for Aflatoxins in Animal Feeds – FDA - TCVN 9964:2014, 10300:2014, 10301:2014 và 10325:2014	Sử dụng

2.1.4. Ethoxyquin	- Commission Regulation (EC) No. 2316/98 - FDA, 21 CFR 573.380 - Japan Pet Food Safety Law - Thông tư 66/2011/TT-BNNPTNT	Sử dụng
2.2. Các phương pháp lấy mẫu và phân tích	- TCVN, ISO và AOAC	Xây dựng theo nội dung thông tin từ tài liệu tham khảo
3. Quy định về quản lý		Tự xây dựng
4. Tổ chức thực hiện và trách nhiệm của tổ chức, cá nhân		Tự xây dựng

## 5. Kết luận

- Trên cơ sở tham khảo các tài liệu, văn bản trong và ngoài nước, quá trình điều tra, khảo sát cơ sở sản xuất, kinh doanh, sản xuất và sử dụng thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản. Ban soạn thảo đã xây dựng dự thảo QCVN “Thức ăn bổ sung dùng trong nuôi thủy sản – Yêu cầu kỹ thuật đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm”.

- Căn cứ kết quả đóng góp ý kiến của các tổ chức cá nhân và hội thảo chuyên đề, ban soạn thảo sẽ biên soạn và chỉnh sửa bản dự thảo hoàn chỉnh.

- Bản dự thảo cuối cùng sẽ được hoàn thiện sau khi chỉnh sửa theo ý kiến của hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở và các chuyên gia họp thẩm định.

BAN BIÊN SOẠN

**VIỆN NGHIÊN CỨU NUÔI TRỒNG THỦY SẢN 2**

## **Tài liệu tham khảo**

- Nghị định số 39/2017/NĐ-CP ngày 04/04/2017 của Chính phủ về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản.
- Thông tư 66/2011/TT-BNNPTNT ngày 10/10/2011 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về Quy định chi tiết một số điều Nghị định số 08/2010/NĐ-CP ngày 05/02/2010 của Chính phủ về quản lý thức ăn chăn nuôi.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9593-2013 (CAC-RCP 54-2004) Quy phạm thực hành chăn nuôi tốt.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9123:2014 về Thức ăn chăn nuôi - Thuật ngữ và định nghĩa.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9964:2014 về Thức ăn hỗn hợp cho tôm sú.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10300:2014 về Thức ăn hỗn hợp cho cá tra và cá rô phi.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10301:2014 về Thức ăn hỗn hợp cho cá giò và cá vược.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10325:2014 về Thức ăn hỗn hợp cho tôm thẻ chân trắng.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4832:2015 (CODEX STAN 193-1995, soát xét 2009, sửa đổi 2015) về Tiêu chuẩn chung đối với các chất nhiễm bẩn và các độc tố trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7265:2015 (CAC/RCP 52-2003 soát xét 2011, sửa đổi 2013) về Quy phạm thực hành đối với thủy sản và sản phẩm thủy sản.
- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-103:2012/BNNPTNT Khảo nghiệm, kiểm định thức ăn chăn nuôi gà.
- QCVN 01-104: 2012/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm, kiểm định thức ăn chăn nuôi heo.
- AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2008a. Official feed terms. Official Publication of the Association of American Feed Control Officials. Inc, Oxford, IN USA, pp. 239–252.
- AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2008b. Official feed definitions, Official Publication of the Association of American Feed Control Officials. Inc. Oxford, IN, USA. pp. 256–361.
- Alkorta I, Hernández-Allica Becerril JM, Amezaga I, Albizu I, Garbisu C. (2004), Recent findings on the phytoremediation of soils contaminated with environmentally toxic heavy metals and metalloids such as zinc, cadmium, lead, and arsenic, *Rev Environ Sci Biotechnol* 3, pp. 71-90.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC) International, 2007. Official Methods of Analysis. 18th Ed., Rev. 2 ([www.eoma.aoc.org](http://www.eoma.aoc.org)).

- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 1999. Toxicological profile for cadmium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- Bakalli, R. I., G. M. Pesti, W. L. Ragland, V. Konjufca, and R. Novak. 1995b. Delta-aminolevulinic acid dehydratase: a sensitive indicator of lead exposure in broiler chicks (*Gallus domesticus*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 55:833–839.
- Barnes, J. M., Butler, W. H., 1964. Carcinogenic Activity of Aflatoxin to Rats. *Nature*. 1964 Jun 6;202:1016–1016.
- Berntssen, M. H., A. Aatland, and R. D. Handy. 2003. Chronic dietary mercury exposure causes oxidative stress, brain lesions, and altered behaviour in Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr. *Aquatic Toxicol.* 65:55–72.
- Bhaskara N., Rudra Settyb T. M., Vidya Sagar Reddyc G., Manojb Y. B., Ananthaa C. S., Raghunathd Joseph B. S., Antonyd M. Incidence of Salmonella in cultured shrimp *Penaeus monodon*. *Aquaculture*. Volume 138, Issues 1–4, Pages 257-266.
- Bintvihok, A., Ponpornpisit, A., Tangtrongpiros, J., Panichkriangkrai, W., Rattanapanee, R., Doi, K., Kumagai, S., 2003. Aflatoxin contamination in Shrimp feed and effects of aflatoxin addition to feed on shrimp production. *J. Food Prot.* 66, 882-885.
- Boonyaratpalin, M., Supamattaya, K., Verakunpiriya, V., Suprasert, D., 2001. Effects of aflatoxin B1 on growth performance, blood components, immune function and histopathological changes in black tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius). *Aquac. Res.* 32 (suppl. 1), 388-398.
- Burgos-Hernandez, A., Farias, S.I., Torres-Arreola, W., Ezquerra-Brauer, J.M., 2005. In Vitro studies of the effects of aflatoxin B1 and fumonisin B1 on trypsin-like and collagenase-like activity from the hepatopancreas of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*. 250, 399-410.
- CAST, 2003. Mycotoxins: Risks in plant, animal and human systems. Council for Agricultural Science and Technology. Task force report 139. Ames, IA.
- Cockell, K. A., and J. W. Hilton. 1988. Preliminary investigations on the comparative chronic toxicity of four dietary arsenicals to juvenile rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). *Aquatic Toxicol.* 12:73–82.
- Cockell, K. A., J. W. Hilton, and W. J. Bettger. 1991. Chronic toxicity of dietary disodium arsenate heptahydrate to juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 21:518–527.
- Commission Regulation (EC) No 2316/98 of 26 October 1998 concerning authorisation of new additives and amending the conditions for authorisation of a number of additives already authorised in feedingstuffs. OJ L 289, 28.10.1998, p. 4–15.



- Commission Regulation (EU) No 1275/2013 of 6 December 2013 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for arsenic, cadmium, lead, nitrites, volatile mustard oil and harmful botanical impurities. OJ L 328, 7.12.2013, p. 86–92.
- Commission Regulation (EU) 2015/186 of 6 February 2015 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as regards maximum levels for arsenic, fluorine, lead, mercury, endosulfan and Ambrosia seeds. OJ L 328, 7.12.2013, p. 86–92.
- Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. OJ L 140, 30.5.2002, p. 10–22.
- European Commission, 2003. Directive 2003/100/EC of 31 October 2003 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council on undesirable substances in animal feed. In: Official Journal, L 285, 01/11/2003, pp 33-37.
- EFSA FEEDAP Panel (EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed), 2012. Guidance for the preparation of dossiers for sensory additives. EFSA Journal 2012;10(1):2534, 26 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2534.
- EFSA FEEDAP Panel (EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed), 2012. Guidance for the preparation of dossiers for nutritional additives. EFSA Journal 2012;10(1):2535, 14 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2535.
- EFSA FEEDAP Panel (EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed), 2012. Guidance for the preparation of dossiers for zootechnical additives. EFSA Journal 2012;10(1):2536, 19 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2536.
- EFSA FEEDAP Panel (EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed), 2012. Guidance for the preparation of dossiers for technological additives. EFSA Journal 2012;10(1):2528, 23 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2528.
- EFSA, 2013. Reasoned opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRLs) for ethoxyquin according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. EFSA Journal 2013;11(5):3231. doi: 10.2903/j.efsa.2013.3231.
- FDA, 21 CFR 172.140. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2018-title21-vol3/xml/CFR-2018-title21-vol3-sec172-140.xml>.
- FDA, 21 CFR 573.380. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2018-title21-vol6/xml/CFR-2018-title21-vol6-sec573-380.xml>.
- Fratamico P.M., Bhunia A.K., Smith J.L., 2008. Foodborne Pathogens: Microbiology and Molecular Biology. Norfolk, UK: Horizon Scientific Press. ISBN 978-1-898486-52-7.

- Foulkes EC. 2000. Transport of toxic heavy metals across cell membranes. *Proc Soc Exp Biol Med.* 223:234–240.
- GMP + Feed Certification Scheme, 2016; Specific Feed Safety Limits. <https://www.gmpplus.org/Handlers/AttachmentOne.ashx>.
- GRAS Notices, <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/?set=GRASNotices>.
- Halver, J.E. and Hardy, R.W., 2002. *Fish Nutrition*. 824pp. Academic Press Inc, San Diego.
- Hendricks J.D., 1994. Carcinogenicity of aflatoxins in nonmammalian organisms. In: Eaton DL, Groopman JD (eds) *Toxicology of Aflatoxins: Human Health, Veterinary, and Agricultural Significance*, pp. 101–136. Academic Press, San Diego, CA.
- Hertrampf, J. W. and F. Piedad-Pascual, 2000. *Handbook on ingredients for aquaculture feeds*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 573pp.
- IARC. *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans*. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972.
- IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1989. *Environmental Health Criteria 85—Lead, Environmental Aspects*. Geneva: World Health Organization.
- IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1992a. *Environmental Health Criteria 134: Cadmium*. Geneva: World Health Organization.
- IPCS. 1992b. *Environmental Health Criteria 135: Cadmium—Environmental Aspects*. Geneva: World Health Organization.
- Jantrarotai W., Lovell R.T., 1990. Subchronic toxicity of dietary aflatoxin B1 to channel catfish. *Journal of Aquatic Animal Health*, 24: 8–254.
- Jantrarotai, W., R. T. Lovell, and J. M. Grizzle. 1990. Acute toxicity of aflatoxin BI to channel catfish. *Journal of Aquatic Animal Health* 2:237-247.
- JSFA, *Japan's Specifications and Standards for Food Additives 8th Edition*. Available online at <http://www.ffcr.or.jp/en/tenka/japans-specifications/japans-specifications-and-standards-for-food-additives-eighth-edition.html>.
- JECFA-FAO, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) specifications for enzymes. Available online at <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/jecfa-additives/enzymes/es/>
- Jiménez L., Muñoz I., Toranzos G.A., Hazen T.C.. 1989. Survival and activity of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* in tropical freshwater. *Journal of Applied Microbiology*. Volume 67, Issue 1, Pages 61-69.
- Lall, S.P. 2002. The minerals. In: *Fish Nutrition*. J.E. Halver and R.W. Hardy (eds.),

- 3rd edition. London: Academic Press. pp. 259-308.
- Linden, A., I. M. Olsson, I. Bensryd, T. Lundh, S. Skerfving, and A. Oskarsson. 2003. Monitoring of cadmium in the chain from soil via crops and feed to pig blood and kidney. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 55:213–222.
- NRC (National Research Council). 2005. *Mineral Tolerance of Domestic Animals*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academy Press. Washington, D.C. 2011. <http://www.nap.edu>.
- Oladimeji, A. A., S. U. Qadri, and A. S. W. deFreitas. 1984. Long-term effects of arsenic accumulation in rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 32:732–741.
- Ostrowski-Meissner, H., LeaMaster, B., Duerr, E., Walsh, W., 1995. Sensitivity of the Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*, to aflatoxin B1. *Aquaculture* 131, 155-164.
- Pedlar, R. M., M. D. Ptashynski, R. Evans, and J. F. Klaverkamp. 2002. Toxicological effects of dietary arsenic exposure in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). *Aquatic Toxicol.* 57:167–189.
- Rhodes M.W., Kator H. 1988. Survival of *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* in estuarine environments. *Appl Environ Microbiol.*; 54(12):2902-7.
- Shahidul Islam Md, Tanaka M (2004), Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis, *Marine Pollution Bulletin* 48, pp. 624-649.
- Sapunar-Postruznik, J., D. Bazulic, M. Grubelic, H. K. Drincic, and B. Njari. 2001. Cadmium in animal feed and in foodstuffs of animal origin. *Food Technol. Biotechnol.* 39:67–71
- Singh, B. R. 1994. Trace element availability to plants in agricultural soils, with special emphasis on fertilizer inputs. *Environ. Rev.* 2:133–146.
- Sippel, A. J. A., J. R. Geraci, and P. Hodson. 1983. Histo pathological and physiological responses of rainbow trout *salmo-gairdneri* to sublethal levels of lead. *Water Res.*17:1115–1118.
- Szebedinszky, C., J. C. McGeer, D. G. McDonald, and C. M. Wood. 2001. Effects of chronic Cd exposure via the diet or water on internal organspecific distribution and subsequent gill Cd uptake kinetics in juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Environ. Toxicol. Chem.* 20:597–607.
- Tam N. F. Y and Wong Y. S (1995), Spatial and Temporal Variations of Heavy Metal Contamination in Sediments of a Mangrove Swamp in Hong Kong, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 31, Nos 4-12, pp. 254-261.
- U.S. EPA 1998. Integrated Risk Information System. Arsenic, Inorganic (CASRN

7440-38-2). Washington, DC:U.S. EPA Integrated Risk Information System.

United States Pharmacopeial Convention, 2014. Food Chemicals Codex 9th Edition 2014. USP, United States Pharmacopeial Convention, 1811pp.

United States Pharmacopeial Convention, 2013. USP 37 - NF 32 The United States Pharmacopeia and National Formulary 2014: Main Edition Plus Supplements 1 and 2. United States Pharmacopeial Convention. 3000pp.

U.S. Food and Drug Administration (2014) Code of Federal Regulations. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm?fr=573.380> Sec. 573.380 Ethoxyquin in animal feeds.

GRAS Notice 682 Lecithin from canola:  
[https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/index.cfm?set=GRASNotices&id=682&sort=GRN\\_No&order=ASC&startrow=1&type=basic&search=lecithin](https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/index.cfm?set=GRASNotices&id=682&sort=GRN_No&order=ASC&startrow=1&type=basic&search=lecithin).

## **Phụ lục**

### **Những câu hỏi đáp về nội dung quy chuẩn**

*Q: Nhu cầu ban hành quy chuẩn này?*

*Q: Triển khai sử dụng quy chuẩn này như thế nào trong thực tế?*