Số 46 • Nuôi trồng thủy sản
Tạp chí Biomin

Nuôi trồng thủy sản

Science & Solutions

Ảnh: iStockphoto_Loretta Hostettler

Nghề thủy sản trong tương lai?

Ảnh: iStockphoto_kelmaksan

Cá thực sự có thể nuôi được ở sa mạc?

Ảnh: iStockphoto_miharing

Quản lý các triệu chứng vô hình của sự nhiễm độc tố nấm mốc

Lời tựa

Những thách thức chỉ có thể là vật trở ngại nếu bạn để chúng ngăn bạn …

Nuôi trồng thủy sản toàn cầu đang được mở rộng nhanh chóng và vững chắc, do nhu cầu ngày càng tăng về protein từ các loài thủy sản. Sự phát triển đã nhanh hơn nhiều đối với các loài được nuôi so với loài không được nuôi. Trong tình thế này, sự gia tăng về năng suất là rất cần thiết để lấp khoảng trống giữa cung và cầu.

Nuôi thâm canh so sánh với các hình thức nuôi khác vẫn còn rất mới. Nghiên cứu hiện nay về các lĩnh vực khác nhau như công nghệ giống, di truyền và kỹ thuật nuôi trồng có thể cải thiện được lợi nhuận trong một tương lai gần. Tuy nhiên, một trong những thực tiễn chính hiện nay được sử dụng để tăng sản lượng là sự thâm canh của các hệ thống sản xuất. Điều này chắc chắn dẫn đến nhiều thách thức. Nhu cầu nguyên liệu thô rẻ hơn để sản xuất thức ăn, nhu cầu chất lượng nước tốt và thách thức của việc duy trì chất lượng nước như vậy, và nguy cơ về bệnh ngày càng tăng chỉ là một vài ví dụ. Thực hành tốt nhất về quản lý sức khỏe đường ruột và tối ưu chương trình quản lý rủi ro do độc tố nấm mốc, kết hợp với quản lý quy trình thích hợp có thể giúp vượt qua nhiều vấn đề này.

Trong số **Science & Solutions** này, vẫn còn những nguy cơ chưa biết đến kết hợp với sự nhiễm độc tố nấm mốc trong thức ăn có liên quan đến việc gia tăng sử dụng nguyên liệu thực vật trong khẩu phần, và những vấn đề đối mặt do việc nuôi trồng thủy sản nảy ra ở Trung Đông đang được khảo sát tỉ mỉ bởi các chuyên gia hiểu biết về thủy sản của BIOMIN.

Tôi chắc chắn là bạn sẽ thích đọc số này.

Tiến sĩ Antonia TACCONI
Quản lý dòng sản phẩm axit toàn cầu

Nội dung

Những người nuôi tôm tiên phong ở Trung Đông

2

Nuôi trồng thủy sản giữa một sa mạc chắc chắn mang lại những thách thức riêng của nó. Tuy nhiên một số thách thức này phổ biến hơn là bạn nghĩ. Benedict Standen tiết lộ những trở ngại lớn nhất mà nhà nuôi tôm ở Iran phải đối mặt.

Tiến sĩ ***Benedict Standen***

Sự hiện diện của độc tố nấm mốc và tác hại của chúng lên cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*)

6

Độc tố nấm mốc không phải luôn luôn gây ra các triệu chứng thấy được trên cá hồi nhưng tác hại của chúng lên năng suất và lợi nhuận là đáng kể. Rui A. Gonçalves chia sẻ 2 thử nghiệm nổi bật tầm quan trọng của quản lý độc tố nấm mốc.

Thạc sĩ ***Rui A. Gonçalves***

Science & Solutions là một ấn phẩm hàng tháng của BIOMIN Holding GmbH, được cung cấp miễn phí cho khách hàng và đối tác. Mỗi Số của **Science & Solutions** trình bày các chủ đề có nội dung khoa học mới nhất về lĩnh vực dinh dưỡng và sức khỏe vật nuôi với sự tập trung vào một loài cho mỗi Số (thủy sản, gia cầm, heo và thú nhai lại).
ISSN: 2309-5954

Để có bản sao kỹ thuật số và các chi tiết, xin truy cập: http://magazine.biomin.net
Để in lại ấn phẩm hay để đăng ký đặt mua **Science & Solutions**, xin vui lòng liên hệ chúng tôi: magazine@biomin.net

Biên tập: Ryan Hines, Caroline Noonan
Cộng tác viên: Antonia Tacconi, Benedict Standen, Rui A. Gonçalves
Marketing: Herbert Kneissl, Karin Nährer
Hình ảnh: GraphX BIOMIN
Nghiên cứu: Franz Waxenecker, Ursula Hofstetter
Nhà xuất bản: BIOMIN Holding GmbH
Erber Campus, 3131 Getzersdorf, Áo
ĐT: +43 2782 8030
www.biomin.net

©Bản quyền 2017, BIOMIN Holding GmbH
Giành toàn quyền. Không được tái bản bất cứ phần nào của ấn phẩm này dưới mọi hình thức cho mục đích thương mại nếu không được phép bằng văn bản của người chủ bản quyền, ngoại trừ việc tuân theo các điều khoản của luật Copyright, Designs and Patents Act 1998.
Mọi hình ảnh trong tài liệu này là sở hữu của BIOMIN Holding GmbH, được sử dụng khi có giấy phép. In trên giấy thân thiện với sinh thái: Austrian Ecolabel (Österreichische Umweltzeichen)

BIOMIN is part of ERBER Group

Những nhà nuôi tôm tiên phong ở Trung Đông

Tiến sĩ **Benedict Standen**, – Quản lý sản phẩm tại BIOMIN

Nuôi trồng thủy sản giữa một sa mạc chắc chắn mang lại những thách thức riêng của nó. Tuy nhiên một số thách thức này phổ biến hơn là bạn nghĩ. Benedict Standen tiết lộ những trở ngại lớn nhất mà nhà nuôi tôm ở Iran phải đối mặt.

Đó là một trải nghiệm rất là lạ khi đến thăm một trại tôm ở giữa sa mạc. Song, sự sản xuất tôm ở Iran đã tăng lên hàng năm. Nuôi tôm truyền thống đã được thực hiện qua nhiều thế kỉ ở châu Á. Sau 1970, ngành nuôi tôm đã được chuyển đổi bằng thực tiễn sản xuất thương mại thâm canh, đã mang lại nhiều cơ hội về nhân công, giàu có, và thương mại cũng như về cung cấp nguồn protein động vật địa phương và bền vững. Hiện nay, những nước khác cũng đang nhận ra tiềm năng của ngành nuôi trồng thủy sản, đặt biệt là nuôi tôm; Iran là một trong những nước này.

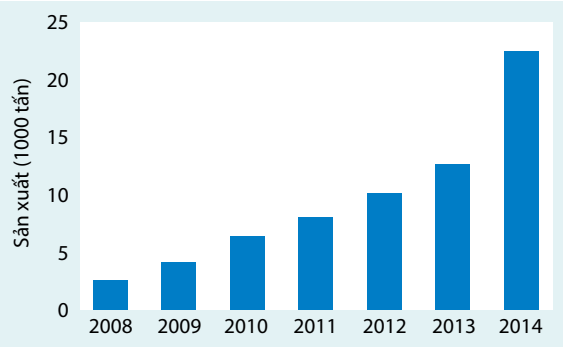
Nghề nuôi tôm ở Iran còn non trẻ hơn nhiều so với phần tương ứng của nó ở châu Á; trại đầu tiên được mở vào năm 1994. Nghề tôm hiện nay là một hoạt động phổ biến cùng với Vịnh Ba Tư, và theo dữ liệu của FAO, sản xuất tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở Iran là 22.500 tấn vào năm 2014 (*Hình 1*). Chắc chắn có thể lập luận rằng người nuôi tôm ở Iran đối mặt với những thách thức duy nhất. Trong cuộc nói chuyện với các nhà nuôi tôm vừa qua, có hai vấn đề được lặp lại phổ biến đến mức ngạc nhiên đối với phần lớn ngành nuôi tôm: đầu tiên, duy trì chất lượng nước tốt và thứ hai là kiểm soát dịch bệnh.

Thật ra, những vấn đề này đều liên quan với nhau. Ví dụ, *Vibrio* spp. là một phần của khu hệ vi sinh bình thường kết hợp trong nước biển. Mặc dù vậy, trong điều kiện nuôi bình thường thì tôm khỏe sẽ phát triển tốt. Tuy nhiên, nếu tôm bị stress vì chất lượng nước kém thì chúng có thể làm suy giảm miễn dịch và tạo điều kiện cho những mầm bệnh cơ hội này. Vì thế, bằng cách duy trì chất lượng nước tối ưu thì khả năng và mức độ nghiêm trọng của bệnh có thể được giảm. Vi rút hội chứng đốm trắng (WSSV) là một mối lo ngại chính đối với người nuôi tôm ở Iran. May mắn là EMS vẫn chưa phải là một vấn đề.

Một điều là cả hai bệnh này đều có một điểm chung

Ảnh: iStockphoto_nirapai boonpheng

Hình 1. Sản xuất tôm thẻ chân trắng *L. vannamei* từ năm 2008 đến 2014.



Nguồn: FAO FISHSTAT

(hoặc là bệnh vi khuẩn hay vi-rút) là chúng có thể bị suy giảm, hoặc bị khống chế thông qua an toàn sinh học và quản lý; phòng bệnh thì tốt hơn là chữa bệnh. Để đạt được điều này thì probiotics là một công cụ quản lý có giá trị.

BIOMIN có mặt ở đó

Trong sự hợp tác với ETOUK FARDA, BIOMIN làm việc với các nhà nuôi tôm ở Iran để cải thiện quản lý ao nuôi sử dụng giải pháp probiotics cải tiến. AquaStar® cung cấp cho người nuôi "cửa hàng một điểm đến" cho các sản phẩm probiotic. Công thức chứa đa chủng lợi khuẩn giúp mang lại những lợi ích bổ sung và cộng hưởng. Đối với người nguôi tôm, nó cung cấp sự phóng thích dinh dưỡng tốt hơn, cải thiện chất lượng nước và khả năng sống tốt hơn.

Phóng thích dinh dưỡng tốt hơn

Đa số các sản phẩm probiotic thương mại đều có nền tảng *Bacillus* spp. bởi vì khả năng của nó là sản xuất một lượng lớn các enzymes. Trong khi dòng sản phẩm AquaStar® vẫn có *Bacillus* sp., sự tiêu hóa các vật chất hữu cơ bằng enzyme được tăng cường bằng hỗn hợp enzymes. Điều này tạo điều kiện cho sự giải phóng các chất dinh dưỡng tiêu hóa cao mà tôm có thể sử dụng được. Ngoài ra, enzymes còn bẻ gãy các chất hữu cơ, ngăn ngừa sự tích tụ, và trực tiếp làm giảm "bùn đen" của chất lắng ở đáy ao. Lợi ích này đã được chứng minh qua một thí nghiệm. Tôm được nuôi ở mật độ 50 PL/m^2 và được chia thành 2 nghiệm thức: đối chứng và AquaStar®.

Sau 57 ngày nuôi, những ao được bổ sung AquaStar® đã cho thấy năng suất cao hơn,

Thảo luận những thách thức thường gặp của các nhà nuôi tôm Iran.

22.500 tấn tôm thẻ chân trắng được sản xuất ở Iran vào năm 2014.

Bảng 1. Cải thiện thu nhập bằng AquaStar® trong thí nghiệm thương mại.

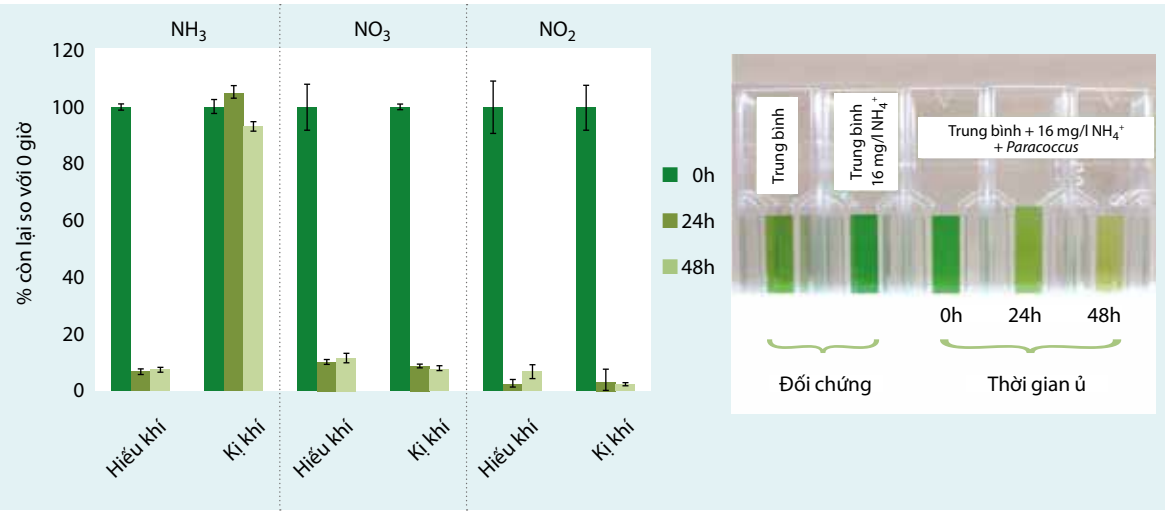
Nghiệm thức	Năng suất (kg)	Giá tôm thương mại (USD*/kg)	Doanh thu bán hàng (USD)
Đối chứng	2.306	2,92	6.736
AquaStar®	2.687	3,54	9.503

* Tỉ giá ở thời điểm hiện tại

Hình 2. Mẫu chất lắng của ao có (a và b) và không có (c và d) AquaStar®. Có thể thấy các lớp chất lắng thiếu oxy màu đen nằm dưới ao khi không sử dụng AquaStar®.

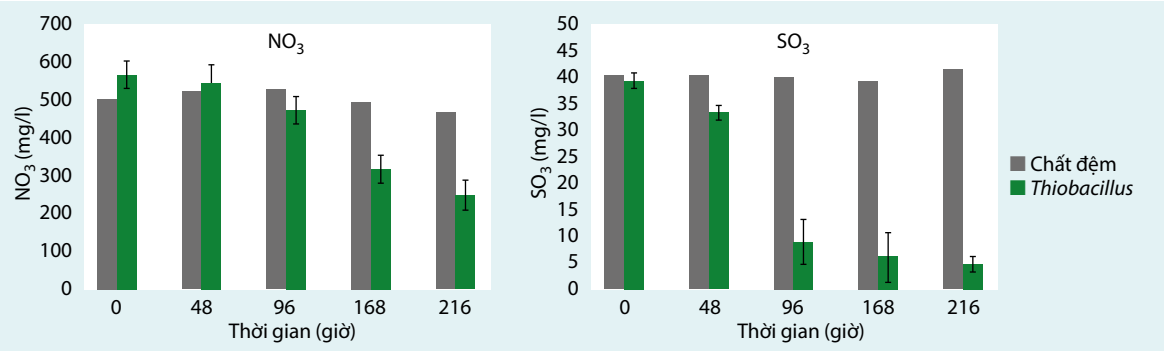
Hình 3. Tác dụng của Paracoccus lên sự loại bỏ chất thải ni-tơ trong điều kiện hiếu khí (có oxy) và kị khí (không có oxy) sau 24h và 48h.

Màu xanh đậm cho thấy NH_3 cao sau 0 giờ. Sau 48h màu xanh nhạt hơn cho thấy NH_3 này đã được khử bởi probiotic.



Benedict Standen
Quản lý sản phẩm tại BIOMIN

Hình 4. *Thiobacillus* có thể loại bỏ NO3 và H_2S.



năng suất tăng trưởng được cải thiện và lợi nhuận cao hơn (*Bảng 1*). Hơn nữa, sự khác biệt có thể quan sát được ở chất lượng chất lắng của ao. (*Hình 2*)

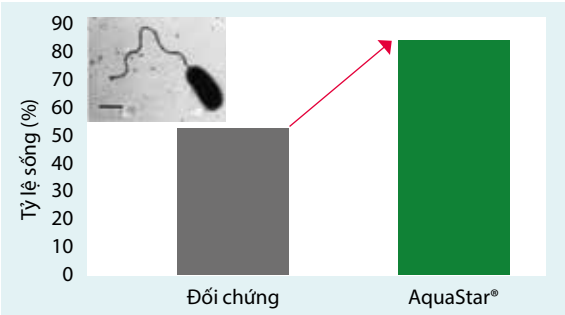
Chất lượng nước

Để cải thiện chất lượng nước, AquaStar® chứa các chủng vi sinh lọc sinh học duy nhất có thể thúc đẩy sự chuyển hóa NH_3 độc thành NO_3, thông qua NO_2 (sự Nitrite hóa; *Hình 3*). Mặc dù NO_3 không độc như NH_3 hoặc NO_2, nhưng sự tích tụ của nó có thể gây hại cho tôm và tác động như là một loại phân bón dẫn đến sự nở hoa phiêu sinh thực vật nguy hiểm, làm cho việc loại bỏ nó cũng là trọng yếu. AquaStar® là sản phẩm probiotic thương mại duy nhất sử dụng *Thiobacillus* sp., để chuyển hóa NO_3 thành dạng khí ni-tơ không gây hại (khử ni-tơ). Trong khi hầu hết các vi sinh cần nguồn C để phát triển thì *Thiobacillus* có thể lấy năng lượng cho nó từ một nguồn vô cơ. Vì vậy, dòng này có chức năng kép: loại bỏ NO_3 và H_2S (*Hình 4*).

Cải thiện khả năng sống

Trong khi các dòng probiotic khác có khả năng giảm mầm bệnh thì vi khuẩn sinh axit lactic (LAB) là ứng viên tốt nhất cho vai trò này. LAB trong AquaStar® làm giảm trực tiếp một loạt các mầm bệnh bằng cách sản xuất ra những chất kháng khuẩn hiệu nghiệm, gọi là thuốc kháng khuẩn.

Hình 5. Tỷ lệ sống của tôm ở lô đối chứng và lô AquaStar® khi cho thử thách với *V. parahaemolyticus* trong điều kiện thử nghiệm thực tế. Hình biểu thị tế bào đơn *V. parahaemolyticus*.



Hơn nữa, khi LAB đi vào trong đường ruột, chúng có thể cư trú trên biểu mô ruột nơi mà chúng đi vào hệ miễn dịch và làm cho tôm có khả năng chống lại mầm bệnh sử dụng đáp ứng miễn dịch của chính bản thân nó, một lợi ích được chứng minh trong thực tế. Khi tôm được thử thách với *Vibrio parahaemolyticus*, tỷ lệ sống thật sự cao hơn ở những ao có sử dụng probiotic AquaStar® (*Hình 5*).

Tóm lại, AquaStar® là một công cụ có giá trị cho các nhà sản xuất tôm. công thức đa chủng được thiết kế để mang lại đa lợi ích cho nhà sản xuất; chất lượng nước tốt hơn, giảm vật chất hữu cơ, giảm bùn, kiểm soát mầm bệnh và tăng năng suất ao.

Sự hiện diện của độc tố nấm mốc và tác hại của chúng lên cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*)

Rui A. Gonçalves, Thạc sĩ - Nhà khoa học – Thủy sản tại BIOMIN

Độc tố nấm mốc không phải lúc nào cũng gây ra các triệu chứng thấy được nhưng tác hại của chúng lên năng suất và lợi nhuận là đáng kể. Rui A. Gonçalves chia sẻ 2 thí nghiệm nổi bật tầm quan trọng của quản lý độc tố nấm mốc.

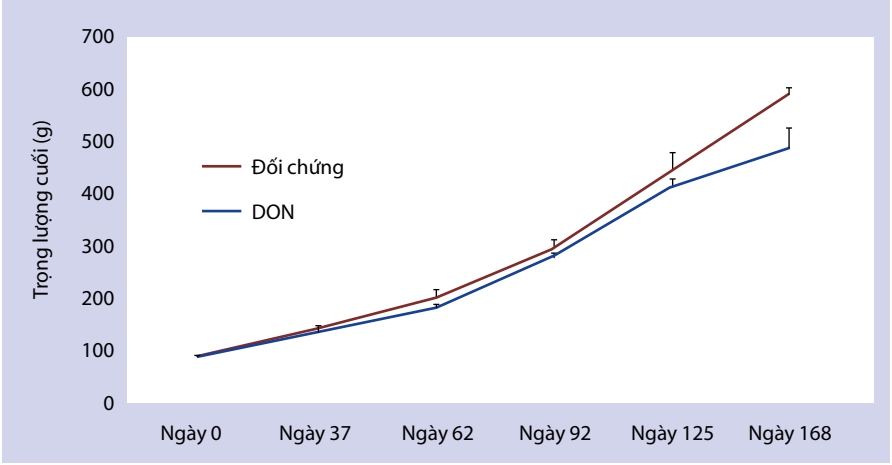
Ảnh: iStockphoto_mlharing

Lo ngại về độc tố nấm mốc trong nuôi trồng thủy sản ngày càng nhiều, một phần là do sự thay thế dần dần các protein có nguồn gốc động vật, như bột cá, bằng nguồn thực vật. Các nguyên liệu từ thực vật tiêu biểu cho nguồn protein chính trong khẩu phần được sử dụng trong thức ăn cho các loài cá có mức dinh dưỡng thấp hơn và là nguồn protein và lipids chính thứ hai của khẩu phần sau bột cá và dầu cá đối với tôm và các loài cá có mức dinh dưỡng cao. Xu hướng sử dụng các nguyên liệu thực vật trong thức ăn thủy sản tăng lên do các vấn đề bền vững và giá của bột cá. Các nguyên liệu thực vật được sử dụng trong nuôi trồng thủy sản có nguồn gốc và chất lượng khác nhau, và các báo cáo vừa qua biểu lộ mối nguy cơ nhiễm độc tố nấm mốc trong thức ăn thủy sản.

Sự hiện diện của độc tố nấm mốc: nhiều hơn là chỉ có aflatoxins

Nói chung, ở Đông Nam Á, cho thấy rằng các nguyên liệu thô như: khô dầu đậu nành, lúa mì, cám mì (WB), bắp, gluten bắp (CGM), khô dầu cọ/cải và cám gạo hầu hết đều bị nhiễm độc tố nấm mốc của *Fusarium* (zearalenone (ZEA), deoxyniva-

Hình 1. Trọng lượng cuối ở các điểm lấy mẫu khác nhau. Giá trị biểu lộ là trung bình ± độ lệch chuẩn.



Phát hiện độc tố nấm mốc ở nguyên liệu thô dùng làm thức ăn thủy sản quanh năm, vì thế cá hồi bị phơi nhiễm với các mức nhiễm thấp trong một giai đoạn dài.

lenol (DON) và fumonisins (FB). Người ta thấy chỉ bột hạt bông là bị nhiễm chủ yếu aflatoxins (AF) và các độc tố của *Fusarium* (ZEA và DON) ở mức nhiễm thấp hơn (số liệu từ Cuộc khảo sát độc tố nấm mốc của BIOMIN năm 2015/16). Các nguyên liệu thức ăn ở châu Âu bị nhiễm chủ yếu là độc tố nấm mốc của *Fusarium*. Ngoài ra, sự nhiễm độc tố nấm mốc ở thức ăn thành phẩm là các độc tố nấm mốc của *Fusarium*, tức là chúng đến chủ yếu từ các nguyên liệu thô dùng để sản xuất thức ăn (như vậy là từ vụ mùa) và không chỉ bị nhiễm aflatoxin như thường được biết trong ngành nuôi trồng thủy sản. Một điều quan trọng là cũng có sự đồng hiện diện cao các loại độc tố nấm mốc trên tất cả các nguyên liệu, nâng cao xác suất đồng nhiễm trong thức ăn thành phẩm. Sự tích tụ của độc tố nấm mốc trong các nguyên liệu thực vật chế biến (ví dụ gluten bắp, cám mì đã được phát hiện khi so sánh với hạt còn nguyên tương ứng (bắp và cám mì, tương ứng). Về thức ăn thành phẩm, người ta phát hiện sự nhiễm trong những năm gần đây gây ra mối nguy cơ cho nhiều loài thủy sản quan trọng, cho là nhiễm đơn độc tố nấm mốc, tức là không bao gồm độc tố thêm vào và tác dụng cộng hưởng giữa các độc tố.

Liên quan của sự cố độc tố nấm mốc với cá hồi vân

Để đánh giá kết quả của sự nhiễm độc tố DON trong thức ăn thủy sản thành phẩm ở châu Âu, 2 thử nghiệm được tiến hành với cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*). Thử nghiệm thứ nhất, kiểm tra tác dụng của việc cho ăn ngắn hạn với mức DON cao (50 ngày; 1.166 µg/kg DON và 2.745 µg/kg DON). Hơn nữa, tác động của độc tố nấm mốc đối với tính nhạy cảm của *Yersinia ruckeri* cũng đã được đánh giá. Thử nghiệm thứ hai nghiên cứu cho ăn trong dài hạn với mức DON thấp trên cá hồi vân (168 ngày; 367 µg/kg DON).

Thiết kế thí nghiệm đã thử lặp lại 2 tình huống có khả năng thường xảy ra. Thứ nhất, mức nhiễm cao hơn 1000 ppb do có bao gồm nguyên liệu thô bị nhiễm cao trong khẩu phần, mà thường chỉ ảnh hưởng đến một vài lô thức ăn (ngắn hạn). Thứ hai, mức nhiễm thấp hơn khoảng 200 – 500ppb, mà thường gặp quanh năm theo như sự khảo sát thức ăn thủy sản của BIOMIN, và thú có thể ăn vào trong một khoảng thời gian dài.

Ảnh hưởng của sự phơi nhiễm DON ngắn hạn trên cá hồi vân

Như đã giải thích trước đây bởi các tác giả khác, năng suất tăng trưởng của cá hồi vân bị ảnh hưởng bởi khẩu phần nhiễm độc tố DON. Ở các mức đã thử (1.166 µg/kg DON và 2.745 µg/kg DON), hệ số tăng trưởng biến nhiệt (TGC) bị giảm 17% ($p = 0,001$) và tỷ lệ tăng trưởng đặc biệt (SGR) giảm 13% ($p < 0,001$). Người ta cũng thấy có sự khác biệt bằng số quan trọng ($p>0,05$) ở tỷ lệ hiệu quả protein và tỷ lệ hiệu quả thức ăn. Ăn phải DON không ảnh hưởng

Rui A. Gonçalves
Nhà khoa học – Nuôi trồng thủy sản tại BIOMIN

gì đến sự nhạy cảm *Yersinia ruckeri* của cá hồi, tuy nhiên ăn phải DON gây hậu quả là hủy hoại mô ruột và gan, được xác định bởi giá trị enzyme máu và mô học. Các kết quả thử nghiệm đã xác định rằng ăn phải DON ở mức cao hơn 1.166 µg/kg, thậm chí trong thời gian ngắn (50 ngày) có thể dẫn đến sự suy giảm tổng thể về năng suất mà cuối cùng là đưa đến sự tổn thất về kinh tế.

Phơi nhiễm với DON trong thời gian dài

Thí nghiệm thứ hai nhằm mục đích nghiên cứu ảnh hưởng của sự nhiễm độc tố mức độ thấp (367 µg/kg DON) trong một thời gian dài. Mặc dù không có những khác biệt về thống kê đối với trọng lượng cuối (FBW) và các chỉ tiêu năng suất khác, nhưng sau 92 ngày phơi nhiễm với DON, có một sự khác biệt nổi bật hơn giữa thú đối chứng và thú ăn DON. Thực ra, ở ngày thứ 168 những khác biệt giữa 2 nghiệm thức là tương đối cao với p-value ở điểm lấy mẫu là 0,053 (*Hình 1*). Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) cho thấy một kiểu tương tự như FBW, và sau 168 ngày cá được cho ăn DON cho thấy FCR cao hơn 25% khi so sánh với đối chứng (*Hình 2*). Sự giảm năng suất tăng trưởng cũng được quan sát, mặc dù không có sự khác biệt thống kê trong một số trường hợp, cũng có thể ảnh hưởng tiêu cực đến lợi nhuận của người nuôi, đặc biệt nếu chúng ta nghĩ rằng chi phí thức ăn chiếm 60% tổng chi phí sản xuất cá hồi. FCR biểu lộ một sự tăng về con số ý nghĩa, dẫn đến hậu quả về kinh tế và cả môi trường cho ngành công nghiệp cá hồi, sở dĩ như vậy là vì các nước châu Âu có sự hạn chế pháp lý đối với sự phát thải hợp chất N.

Cũng ảnh hưởng tiêu cực như đã mô tả ở trên, độc tố nấm mốc gây ra sự phân tán kích cỡ, có lẽ do tiền sử của cá thể (tình trạng sức khỏe/dinh dưỡng) của cá hồi. Sự phân tán kích cỡ này rất có hại cho người nuôi, phải cần đầu tư nhân lực để phân loại kích cỡ.

Các tác giả tin rằng sự ăn phải một lượng thấp độc tố nấm mốc thường là một thực tế trong ngành thủy sản, tuy nhiên do thiếu các dấu hiệu lâm sàng về độc tố và thiếu sự phân tích thường xuyên độc tố nấm mốc trong thức ăn, nên rất khó khăn đánh giá tác động tiềm năng của những độc tố nấm mốc này trong thức ăn.

Thiếu dấu hiệu lâm sàng gây khó cho chẩn đoán

Ở sinh vật thủy sản, khó chứng minh một bệnh là bệnh độc tố nấm mốc. Ngay cả khi phát hiện có độc tố nấm mốc, vẫn không dễ chứng minh chúng là nguyên nhân gây ra vấn đề sức khoẻ thú y nhất định. Trong một thử nghiệm ngắn ngày, người ta thấy thú ăn mức DON cao hơn (2.745 µg/kg) biểu hiện xuất huyết ở khoang bụng và xuất huyết trực tràng và bị tấy lên (*Hình 2* và *3*). Do điều kiện nuôi được kiểm soát và biết được mức DON ăn vào, nên các tác giả liên kết với các dấu hiệu lâm sàng DON đã biểu hiện. Tuy nhiên, trong các điều kiện môi trường phức tạp, chẳng hạn như ở những nơi thương mại, các dấu hiệu lâm sàng này có thể dễ dàng được quy vào yếu tố nguyên nhân khác.

Trong trường hợp cho ăn DON thường xuyên, thì thậm chí còn khó phát hiện hơn bất kỳ dấu hiệu nào của độc tố nấm mốc. Thử nghiệm này không phát hiện bất cứ bằng chứng nào của dấu hiệu lâm sàng liên quan đến sự ăn phải DON. Tuy nhiên, thật thú vị khi quan sát thấy có nhiều mức cá thể khác nhau về kích cỡ ở cá ăn DON, cho thấy rằng tình trạng miễn dịch/dinh dưỡng cá thể của mỗi vật nuôi có thể ảnh hưởng lên tính nhạy cảm DON.

Khả năng cộng hưởng vẫn cần đánh giá

Trong cả hai thử nghiệm, chúng ta chỉ xem xét đến tác dụng của đơn độc tố (tác dụng của DON). Điều này quan trọng cần chú ý rằng có nhiều loại độc tố nấm mốc khác nhau và trong nhiều trường hợp chúng xuất hiện đồng thời trong thức ăn. Điều này được biết đến là làm tăng tác dụng gây hại ở thú nuôi, gọi là tác dụng cộng hưởng. Nghĩa là rằng, mức độ nhạy cảm với các thí nghiệm hiện tại có thể giảm trong thực tế. Người nuôi sẽ thực tốt để kiểm tra thường xuyên độc tố nấm mốc trong nguyên liệu thức ăn và sử dụng một giải pháp quản lý rủi ro do độc tố nấm mốc đã được chứng minh để duy trì sức khỏe và khả năng sinh lợi nhuận.

Hình 2. Cá hồi được cho ăn 2,7 DON biểu lộ xuất huyết nhẹ ở khoang bụng.

Hình 3. Cá hồi được cho ăn 2,7 DON biểu lộ xuất huyết/tấy lên ở trực tràng.

Biotronic® Top3

Đột phá trong kiểm soát mầm bệnh

GUT PERFORMANCE MANAGEMENT

The **Biomin® Permeabilizing Complex** trong Biotronic® Top3 gây tổn hại lớp màn ngoài của vi khuẩn Gram âm vì thế tăng cường tác dụng cộng hưởng của các hoạt chất axit hữu cơ và chất chiết xuất thực vật.

- **Tăng khả năng tăng trọng**
- **Cải thiện chuyển hóa thức ăn**
- **Tối đa hóa lợi ích kinh tế**

biotronictop3.biomin.net

Hướng tới tự nhiên

Biomin®