



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0047871

(51)^{2020.01} A23K 50/80; A23K 20/158; A23K
20/174; A23K 40/25; A23K 20/147;
A23K 20/163

(13) B

(21) 1-2021-04535

(22) 27/01/2020

(86) PCT/NO2020/050014 27/01/2020

(87) WO2020/159376 06/08/2020

(30) 20190102 28/01/2019 NO

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/01/2022 406A

(73) 1. SKRETTING AQUACULTURE RESEARCH CENTRE AS (NO)

Postboks 48, 4001 Stavanger, Norway

2. NUTRECO IP ASSETS B.V. (NL)

Veerstraat 38, NL-5831 JN Boxmeer, Netherlands

(72) DRAGANOVIC, Vukasin (NO); JONKERS, Jan (NL); ROSEN LUND, Grethe (NL);
FONTANILLAS, Ramon (ES); URREA DE MUZDEKA, Diana Rocio (CO).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THỨC ĂN CHĂN NUÔI CÔNG THỨC HOÀN CHỈNH DẠNG ÉP ĐÙN DỪNG
CHO CÁC LOÀI THỦY SẢN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN
NUÔI NÀY

(21) 1-2021-04535

(57) Sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản, thức ăn chăn nuôi này chứa: ít nhất một nguồn protein không thủy phân; ít nhất một nguồn chất béo; chất xơ vốn có trong ít nhất một nguyên liệu thô; tùy ý ít nhất một nguồn chứa hydratcacbon; vitamin bổ trợ; khoáng chất bổ trợ; nước; chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được; nguồn protein thực vật thủy phân; và chất làm dẻo; và thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này; và phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi này.

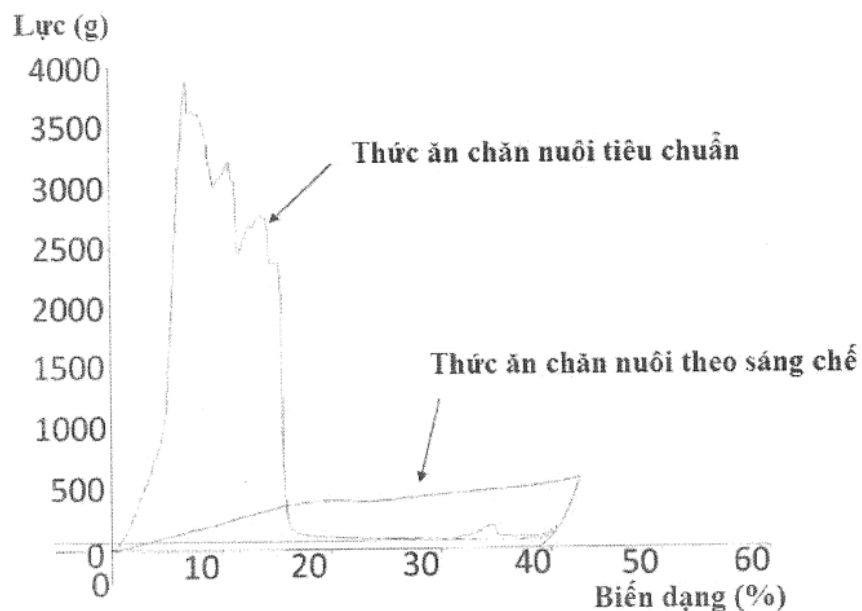


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi có cấu trúc đàn hồi mềm. Sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản. Thức ăn chăn nuôi có cấu trúc đàn hồi mềm này có thể là thức ăn chăn nuôi dùng cho cá, thức ăn chăn nuôi dùng cho tôm hoặc thức ăn chăn nuôi dùng cho bạch tuộc. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi dùng cho cá, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ (*Thunnus* spp.). Thức ăn chăn nuôi này vẫn duy trì cấu trúc đàn hồi mềm sau khi bảo quản. Cá ngừ có thể là cá ngừ đánh bắt được được cung cấp thức ăn chăn nuôi đến kích cỡ thích hợp để tiêu thụ trên thị trường hoặc cá ngừ nuôi được nuôi trong bể/lưới kín từ khi nở đến khi thu hoạch. Cá ngừ, và đặc biệt là cá ngừ vây xanh Thái Bình Dương (*T. orientalis*) và cá ngừ vây xanh phương Nam (*T. maccoyii*), phổ biến trên thị trường Nhật Bản và được đánh bắt nhiều.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các thức ăn chăn nuôi có bán trên thị trường dùng cho mục đích nuôi trồng thủy sản được sản xuất bằng quy trình nấu ép đùn. Hầu hết các thành phần được trộn thành hỗn hợp khô trước khi thực hiện quy trình nấu ép đùn. Một số thành phần, đặc biệt là các thành phần dạng lỏng, có thể được bổ sung trong bước chế biến sơ bộ trước khi thực hiện bước ép đùn hoặc có thể được bổ sung vào thùng của thiết bị ép đùn. Quá nhiều chất béo trong hỗn hợp ban đầu hoặc được bổ sung dưới dạng chất lỏng, gây bất lợi cho quy trình ép đùn do đặc tính trơn của nó. Chất béo, tức là các dầu ăn được, được bổ sung trong bước tẩm dầu riêng biệt sau khi thực hiện quy trình ép đùn. Bước tẩm dầu có thể được thực hiện trong thùng ở áp suất dưới áp suất khí quyển.

Khối ép đùn sẽ có cấu trúc đàn hồi mềm ngay sau khi ra khỏi thiết bị ép đùn. Sau khi sấy khô, tẩm dầu, làm nguội và đóng bao, các hạt thức ăn chăn nuôi trở nên cứng hơn và đạt được độ cứng cuối cùng trong quá trình bảo quản. Sau khi bảo quản và vận chuyển đến trang trại nuôi cá, thức ăn chăn nuôi như vậy là tương đối cứng và giòn. Quan trọng

là các hạt thức ăn chăn nuôi duy trì độ nguyên vẹn. Các hạt thức ăn chăn nuôi bị rơi ra ngoài tạo ra thức ăn chăn nuôi “bị vỡ” và bụi. Cá không thể ăn được các hạt thức ăn chăn nuôi nhỏ và các hạt này bị thất thoát.

Đã phát hiện thấy rằng một số cá được đánh bắt tự nhiên được nuôi nhốt để phát triển, sẽ chấp nhận thức ăn chăn nuôi cứng dạng ép đùn sau thời gian chăn nuôi thích nghi. Tuy nhiên, một số loài cá được đánh bắt tự nhiên, ví dụ cá ngừ, dường như không chấp nhận thức ăn chăn nuôi dạng ép đùn. Các cá như vậy được cho ăn cá “mồi”, ví dụ cá trích, cá mòi, cá thu và các cá tương tự, hoặc thức ăn chăn nuôi mềm, ví dụ các hạt thức ăn chăn nuôi mới được chế biến từ cá được nghiền. Phương pháp chăn nuôi như vậy tốn nhiều công sức, bao gồm chuỗi thức ăn chăn nuôi hậu cần và sử dụng phức tạp hơn (tỷ lệ chuyển hóa thức ăn chăn nuôi) không tối ưu.

Cũng đã phát hiện thấy rằng cá ngừ được nuôi từ trứng trong trại giống và tiếp tục trong thùng và lưới không chấp nhận thức ăn chăn nuôi cứng dạng ép đùn nhưng chấp nhận thức ăn chăn nuôi mềm.

Do đó, cần có thức ăn chăn nuôi, đặc biệt là thức ăn chăn nuôi dùng cho cá, được sản xuất bằng quy trình nấu ép đùn và có cấu trúc mềm và đàn hồi hơn thức ăn chăn nuôi dạng ép đùn đã biết. Quan trọng là các hạt thức ăn chăn nuôi duy trì độ mềm và độ đàn hồi của chúng trong quá trình bảo quản.

Một hạn chế khác của thức ăn chăn nuôi thiết yếu là thành phần thức ăn chăn nuôi phải “hoàn chỉnh”, tức là thức ăn chăn nuôi này phải đáp ứng toàn bộ các nhu cầu dinh dưỡng liên quan đến protein/axit amin, năng lượng, axit béo, khoáng chất và vitamin, do các loài thủy sản chỉ được cung cấp một loại thức ăn trong thời gian liên tục.

EP2412248 đề cập đến thức ăn chăn nuôi đàn hồi mềm thích hợp cho cá ngừ cấu thành từ lớp bên trong và lớp bên ngoài có thành phần khác nhau. Lớp bên trong chủ yếu chứa bột cá và được bao phủ bởi gel cảm ứng nhiệt trên cơ sở tinh bột, được gọi là lớp bên ngoài, nhưng khó sản xuất được thức ăn chăn nuôi hai lớp như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục hoặc làm giảm ít nhất một hạn chế của các thức ăn chăn nuôi đã biết, hoặc ít nhất đề xuất thức ăn chăn nuôi thay thế hữu ích cho các thức ăn chăn nuôi đã biết.

Mục đích của sáng chế đạt được thông qua các dấu hiệu được thể hiện trong phần mô tả dưới đây.

Sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản đáp ứng toàn bộ các nhu cầu dinh dưỡng của các loài thủy sản mong muốn. Một số thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản là thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh sau khi thực hiện bước nấu ép đùn. Một số thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản yêu cầu hàm lượng chất béo cao hơn hàm lượng có thể đạt được bằng bước nấu ép đùn và chất béo được bổ sung trong bước tẩm riêng biệt sau khi thực hiện bước ép đùn. Thức ăn chăn nuôi như vậy là thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh sau khi thực hiện bước tẩm chất béo. Thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh có cấu trúc đàn hồi mềm sau khi bảo quản.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng hỗn hợp của thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột, nguồn protein thực vật thủy phân và chất làm dẻo là quan trọng để đạt được các đặc tính mong muốn. Các nghiên cứu so sánh trong đó nguồn protein thực vật thủy phân hoặc chất làm dẻo không được sử dụng, đã cho thấy rằng các hạt thức ăn chăn nuôi không đủ mềm và đàn hồi và các vết nứt dễ hình thành trong các hạt thức ăn chăn nuôi khi áp suất nén nhỏ. Điều này sẽ dẫn đến hình thành các hạt thức ăn chăn nuôi “bị vỡ” và bụi trong quá trình bảo quản và vận chuyển thức ăn chăn nuôi.

Các thành phần này được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây.

Phạm vi của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc xác định các phương án có lợi của sáng chế.

Thức ăn chăn nuôi

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản, đặc biệt là thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho cá, thức ăn chăn nuôi này chứa: ít nhất một nguồn protein không thủy phân; ít nhất một nguồn chất béo; chất xơ; vitamin bổ trợ; khoáng chất bổ trợ; nước; chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được; nguồn protein thực vật thủy phân; và chất làm dẻo; và thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này chứa ẩm ở hàm lượng nằm

trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

Theo phương án thích hợp, thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản theo sáng chế là thức ăn chăn nuôi dùng cho cá.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, tỷ lệ phần trăm khối lượng của các thành phần thức ăn chăn nuôi theo sáng chế có thể được tính theo khối lượng của thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh theo sáng chế.

Thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn theo sáng chế có thể chứa ít nhất một nguồn chứa hydratcacbon.

Chất xơ trong thức ăn chăn nuôi có thể là vốn có trong nguyên liệu thô và có thể có nguồn gốc từ nguồn protein không thủy phân, nguồn chất béo, nguồn chứa hydratcacbon, chất kết dính hoặc nguồn protein thực vật thủy phân hoặc được bổ sung dưới dạng các xơ riêng biệt cùng với các nguyên liệu thô nêu trên.

Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 9% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6% đến 8% (khối lượng/khối lượng), theo cách khác khoảng 7% (khối lượng/khối lượng), theo cách khác khoảng 8% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được có thể chứa, hoặc cấu thành chủ yếu từ tinh bột khoai tây biến tính, tinh bột khoai tây tự nhiên hoặc tinh bột sẵn hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Protein thực vật thủy phân có thể là protein thực vật thủy phân có mức độ thủy phân nằm trong khoảng từ 3% đến 25%. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 15% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6% đến 15% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 7% đến 12,5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa

protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 10% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Protein thực vật thủy phân có thể bao gồm gluten lúa mì thủy phân.

Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,5% đến 5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,5% đến 4% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3,5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 2% đến 5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 2% đến 4% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 2% đến 3,5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi hoàn chỉnh này. Chất làm dẻo có thể bao gồm glyxerol, sorbitol, đường nghịch đảo, bột dextroza hoặc gelatin cá hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng), như nằm trong khoảng từ 14% đến 20% (khối lượng/khối lượng); và thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 15% đến 17% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa protein thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 65% (khối lượng/khối lượng), như nằm trong khoảng từ 35% đến 60% (khối lượng/khối lượng), hoặc nằm trong khoảng từ 40% đến 60% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ biết được nguồn protein không thủy phân có thể được sử dụng để sản xuất thức ăn chăn nuôi theo sáng chế. Ví dụ không giới hạn về nguồn protein không thủy phân bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, protein lúa mì, như gluten lúa mì, protein đậu tương; và các chất tương tự.

Thức ăn chăn nuôi này có thể chứa chất béo thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40% (khối lượng/khối lượng), như nằm trong khoảng từ 10% đến 37% (khối lượng/khối lượng), hoặc nằm trong khoảng từ 15% đến 35% (khối lượng/khối lượng)

thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này. Tỷ lệ khối lượng của chất béo thô và protein thô có thể là nằm trong khoảng từ 15:60 đến 35:40. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ biết được ít nhất một nguồn chất béo thích hợp để sử dụng trong sáng chế. Ví dụ cụ thể về nguồn chất béo thích hợp để sử dụng trong sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, dầu cá, bột cá, bột động vật nhuỷên thể, bột cá mực, dầu tảo, bột tảo, dầu thực vật; và hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng, tức là độ bền nứt, nhỏ hơn 1000g/mm như được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc được trang bị cảm biến tải trọng 50kg và xy lanh hình cầu làm bằng thép không gỉ đường kính 5mm, thiết lập tải trọng kích hoạt bằng 10g, thực hiện nén hạt thức ăn chăn nuôi được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và ở tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được 35g lực, thiết lập tốc độ sau khi thử nghiệm đến 10mm/giây và độ nhảy cảm nứt gãy đến 10g và ghi lại đồ thị độ bền-thời gian bằng máy tính. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 900g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 800g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 700g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 600g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 550g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 1100g/mm ngay sau khi sản xuất. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm ngay sau khi sản xuất. Độ cứng có thể được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm thức ăn chăn nuôi này bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc thích hợp được trang bị cảm biến tải trọng và xy lanh hình cầu đường kính 5mm dưới dạng bộ dò. Khi đạt được tải trọng kích hoạt bằng 10g, bộ dò có thể thực hiện nén mẫu ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được 35g lực. Tốc độ sau thử nghiệm có thể được thiết lập đến 10mm/giây trong khi độ nhảy cảm nứt gãy có thể được thiết lập đến 10g. Theo cách khác, độ cứng có thể được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm thức ăn chăn nuôi này bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc thích hợp được trang bị cảm biến tải trọng và xy lanh hình cầu đường kính 25mm dưới dạng bộ dò. Khi đạt được tải trọng kích hoạt bằng 5g, bộ dò có thể thực hiện nén mẫu ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được tỷ lệ nén bằng 40%, thiết lập tốc độ sau

khi thử nghiệm đến 10mm/giây, ghi lại đồ thị lực-biến dạng bằng máy tính và tính toán $\text{Gradien} = \text{Lực (g)}/\text{Biến dạng (\%)} \text{ ở píc thử nhất của lực.}$

Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm sau một tháng bảo quản ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối bằng 75%, như độ cứng nhỏ hơn 900g/mm, như độ cứng nhỏ hơn 300g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm sau ba tháng bảo quản ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối bằng 75%, như độ cứng nhỏ hơn 900g/mm, như độ cứng nhỏ hơn 850g/mm. Thức ăn chăn nuôi này có thể có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm sau sáu tháng bảo quản ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối bằng 75%, như độ cứng nhỏ hơn 950g/mm, như độ cứng nhỏ hơn 900g/mm.

Thức ăn chăn nuôi theo sáng chế có thể có cấu trúc đồng nhất, hoặc gần như đồng nhất. Theo phương án thích hợp, gần như toàn bộ các nguyên liệu thô tạo ra thức ăn chăn nuôi và cung cấp thành phần thức ăn chăn nuôi theo sáng chế đã được trộn và chế biến với nhau. Theo một phương án, gần như toàn bộ các các nguyên liệu thô tạo ra thức ăn chăn nuôi và cung cấp thành phần thức ăn chăn nuôi theo sáng chế ngoại trừ nguồn chất béo đã được trộn và chế biến với nhau, sau đó nguồn chất béo có thể được kết hợp vào thức ăn chăn nuôi bằng bước tẩm chân không, và tạo ra thức ăn chăn nuôi gần như đồng nhất.

Theo một phương án, thức ăn chăn nuôi theo sáng chế không có, hoặc về cơ bản là không có các lớp riêng biệt.

Thức ăn chăn nuôi theo sáng chế có thể được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế.

Phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi theo sáng chế

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi theo sáng chế, bao gồm các bước:

i) điều chế:

- ít nhất một nguồn protein không thủy phân;
- ít nhất một nguồn chất béo;
- chất xơ;
- vitamin bổ trợ;

- khoáng chất bổ trợ;
- nước;
- chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được;
- nguồn protein thực vật thủy phân; và
- chất làm dẻo,

ii) ít nhất trộn ít nhất một nguồn protein không thủy phân, chất xơ, vitamin bổ trợ, khoáng chất bổ trợ, chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được, nguồn protein thực vật thủy phân; và tùy ý, ít nhất một nguồn chất béo, chất làm dẻo; và nước;

iii) tùy ý, nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;

iv) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

v) tùy ý, bổ sung hơi nước và/hoặc nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

vi) tùy ý, nạp hỗn hợp được chế biến sơ bộ nêu trên vào thiết bị nấu ép đùn;

vii) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

viii) tùy ý, bổ sung nước và/hoặc hơi nước vào hỗn hợp thu được ở bước vii);

ix) điều chế khối ép đùn; và tùy ý cắt khối ép đùn thành các viên thức ăn chăn nuôi; và

x) tùy ý, bổ sung ít nhất một nguồn chất béo vào khối ép đùn và/hoặc các hạt thức ăn chăn nuôi bằng bước tẩm trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

Trong phương pháp theo sáng chế, toàn bộ các thành phần được điều chế ở bước i) có thể được trộn với nhau trong bước ii). Theo cách khác, nước có thể được bổ sung ở dạng hơi nước hoặc nước trong công đoạn chế biến sơ bộ (các bước iii)-v)) và/hoặc công đoạn nấu ép đùn (các bước vi)-ix)). Trong trường hợp của chất làm dẻo dạng lỏng (ví dụ, glyxerol), chất làm dẻo này có thể được bổ sung trong công đoạn trộn (bước ii)), hoặc được bổ sung trong công đoạn chế biến sơ bộ hoặc công đoạn nấu ép đùn. Người có hiểu

biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng chất làm dẻo cũng có thể được bổ sung trong hai hoặc ba phần trong hai hoặc nhiều công đoạn trộn, chế biến sơ bộ và/hoặc công đoạn nấu ép đùn. Ít nhất một nguồn chất béo được sử dụng trong thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản thường ở dạng lỏng. Tương tự như chất làm dẻo, ít nhất một nguồn chất béo có thể được bổ sung trong công đoạn trộn (bước ii)), hoặc được bổ sung trong công đoạn chế biến sơ bộ hoặc công đoạn nấu ép đùn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng ít nhất một nguồn chất béo cũng có thể được bổ sung trong hai hoặc ba phần trong hai hoặc nhiều công đoạn trộn, chế biến sơ bộ và/hoặc công đoạn nấu ép đùn.

Theo cách khác, thức ăn chăn nuôi và/hoặc khối ép đùn chứa toàn bộ các thành phần ngoại trừ ít nhất một nguồn chất béo có thể được chế biến bằng công đoạn nấu ép đùn, sau đó ít nhất một nguồn chất béo có thể được kết hợp vào bằng cách sử dụng bước tẩm trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển (cũng được gọi là “bước tẩm chân không”). Như đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, bước tẩm trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển sẽ kết hợp gần như đồng nhất ít nhất một nguồn chất béo vào thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản, do đó tạo ra thức ăn chăn nuôi dùng cho các loài thủy sản. Thức ăn chăn nuôi này có thể có thành phần đồng nhất hoặc gần như đồng nhất.

Thiết bị nấu ép đùn có thể được vận hành ở nhiệt độ tương đối thấp, như nằm trong khoảng từ 60°C đến 140°C, ví dụ, nằm trong khoảng từ 70°C đến 130°C, hoặc nằm trong khoảng từ 80°C đến 120°C, hoặc nằm trong khoảng từ 90°C đến 110°C.

Khi được sử dụng, thiết bị chế biến sơ bộ cũng có thể được vận hành ở nhiệt độ tương đối thấp, như nằm trong khoảng từ 60°C đến 140°C, ví dụ, nằm trong khoảng từ 70°C đến 130°C, hoặc nằm trong khoảng từ 80°C đến 120°C, hoặc nằm trong khoảng từ 90°C đến 110°C.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng hàm lượng của nước và/hoặc hơi nước được bổ sung vào có thể là đủ để đạt được hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

Theo một phương án, bước trộn ii) được thực hiện cho đến khi hỗn hợp là đồng nhất hoặc gần như đồng nhất.

Hạt thức ăn chăn nuôi thu được là hạt thức ăn chăn nuôi đồng nhất hoặc gần như đồng nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thức ăn công thức hoàn chỉnh cho cá như mô tả nêu trên, bao gồm các bước sau:

i) điều chế:

- nguồn protein không thủy phân;
- nguồn chứa hydratecarbon tùy ý;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được; và
- nguồn protein thực vật thủy phân;

ii) trộn các nguyên liệu điều chế được ở bước i);

iii) nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;

iv) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

v) bổ sung hơi nước vào thiết bị chế biến sơ bộ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 100°C và tùy ý bổ sung nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

vi) nạp các nguyên liệu đã được gia nhiệt từ thiết bị chế biến sơ bộ vào thùng của thiết bị nấu ép đùn;

vii) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thùng của thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

viii) tùy ý bổ sung ẩm vào hỗn hợp thu được ở bước vii) vào thùng của thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

ix) duy trì hỗn hợp trong thùng của thiết bị ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 120°C;

x) điều chế khối ép đùn dạng xốp được cắt có khả năng hấp thụ dầu ít nhất bằng 10% (khối lượng/khối lượng); và

xi) bổ sung nguồn chất béo vào khối ép đùn dạng xốp được cắt trong thiết bị tấm được vận hành trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

Thiết bị nấu ép đùn có thể là được trang bị tấm khuôn được trang bị các lỗ thông để thu được khối ép đùn có đường kính tối thiểu bằng 3mm sau khi giãn nở khối ép đùn.

Phương pháp sử dụng

Sáng chế đề cập đến phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng hoặc cung cấp cho các loài thủy sản này thức ăn chăn nuôi theo sáng chế.

Sáng chế cũng mô tả phương pháp cải thiện mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể và/hoặc mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể trung bình hàng ngày và/hoặc tốc độ sinh trưởng riêng của các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng hoặc cung cấp cho các loài thủy sản này thức ăn chăn nuôi theo sáng chế.

Sáng chế cũng mô tả phương pháp cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn chăn nuôi ở các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng hoặc cung cấp cho các loài thủy sản này thức ăn chăn nuôi theo sáng chế.

Theo một phương án, các loài thủy sản được chọn từ cá có vây và động vật giáp xác.

Theo một phương án, các loài thủy sản được chọn từ nhóm bao gồm cá ngừ, groupers, cá hồi, cá vược, cá rô phi, cá dọn bể, cá tuyết, cá bẹ, như cá bơn, cá thồn bơn, cá bơn Đại Tây Dương, cá bơn sao; và cá bơn lưỡi ngựa, cá da trơn, cá chó và cá chó đen, cá chép, cá tráp, như cá tráp biển, tôm, tôm thương phẩm, cua, tôm hùm; và tôm sông. Theo phương án ưu tiên, các loài thủy sản là cá ngừ.

Mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể và/hoặc mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể trung bình hàng ngày và/hoặc tốc độ sinh trưởng riêng của các loài thủy sản có thể được xem là được cải thiện so với phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản bằng cá dùng làm thức ăn chăn nuôi, cũng được gọi là “cá dùng làm mồi” hoặc “cá mồi”, là cá sống gần mặt nước kích cỡ nhỏ là nguồn thức ăn của các loài lớn hơn; và/hoặc phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản bằng thức ăn chăn nuôi trên cơ sở cá dùng làm thức ăn chăn nuôi được nghiền, thức ăn chăn nuôi này được gọi là thức ăn ẩm hoặc thức ăn bán ẩm.

Tương tự, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn chăn nuôi ở các loài thủy sản có thể được xem là được cải thiện so với phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản bằng cá dùng làm thức ăn chăn nuôi và/hoặc phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản bằng thức ăn ẩm hoặc thức ăn bán ẩm trên cơ sở cá dùng làm thức ăn chăn nuôi được nghiên cứu.

Thuật ngữ

Các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế có nghĩa như sau:

Thuật ngữ “ép đùn” hoặc “nấu ép đùn” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ quy trình ép đùn bằng thiết bị ép đùn vít đơn hoặc thiết bị ép đùn vít kép. Ngoài quy trình ép đùn ở các điều kiện cao hơn 100°C trong thùng của thiết bị ép đùn, thuật ngữ “ép đùn” hoặc “nấu ép đùn” cũng được sử dụng trong bản mô tả để chỉ quy trình ép đùn ở các điều kiện nóng trong thùng của thiết bị ép đùn, thùng của thiết bị ép đùn vít đơn hoặc thùng của thiết bị ép đùn vít kép. Thuật ngữ “các điều kiện nóng” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ ít nhất một vùng của thùng của thiết bị ép đùn được duy trì ở nhiệt độ 70°C hoặc cao hơn 70°C. Thuật ngữ “thức ăn chăn nuôi dạng ép đùn” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ thức ăn chăn nuôi được sản xuất bằng quy trình ép đùn.

Thuật ngữ “thức ăn chăn nuôi công thức” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ thức ăn chăn nuôi cấu thành từ một hoặc nhiều nguồn protein, như, nhưng không chỉ giới hạn ở, protein của các loài sinh vật ở biển, như bột cá và bột động vật nhuyễn thể, protein thực vật, như bột đậu tương, bột hạt cải, gluten lúa mì, gluten ngô, bột đậu lupin, bột đậu Hà Lan, bột hạt hướng dương và bột gạo; và phụ phẩm lò mổ, như bột huyết, bột xương, bột lông và bột phụ phẩm thịt gà. Bằng cách trộn các nguồn protein khác nhau, mỗi nguồn có thành phần axit amin riêng biệt, trong giới hạn nhất định có thể để đạt được thành phần axit amin mong muốn trong thức ăn chăn nuôi thích hợp cho các loài cá cần sử dụng thức ăn chăn nuôi như vậy.

Thức ăn chăn nuôi công thức còn chứa nguồn năng lượng là dầu, như dầu cá và/hoặc dầu thực vật, như dầu hạt cải và dầu đậu tương. Thức ăn chăn nuôi công thức cũng chứa chất kết dính, thường ở dạng nguyên liệu thô giàu tinh bột, như lúa mì hoặc bột lúa mì, bột khoai tây, gạo, bột gạo, bột đậu Hà Lan, bột đậu hoặc bột sắn để thu được thức ăn chăn nuôi có độ bền và độ ổn định mong muốn.

Thức ăn chăn nuôi công thức còn chứa khoáng chất và vitamin cần thiết cho quá trình sinh trưởng và sức khỏe tốt cho các loài thủy sản, như cá. Thức ăn chăn nuôi có thể còn chứa các chất bổ trợ bổ sung, như chất màu, để đạt được các tác dụng nhất định.

Do đó, thức ăn chăn nuôi công thức là thức ăn chăn nuôi hỗn hợp trong đó các hàm lượng tương đối giữa protein, chất béo, hydracarbon, vitamin, khoáng chất và các chất bổ trợ bất kỳ khác được tính toán tối ưu theo nhu cầu dinh dưỡng của các loài thủy sản, như cá trên cơ sở độ tuổi hoặc giai đoạn phát triển của các loài thủy sản, như cá. Quá trình chăn nuôi thường được thực hiện chỉ bằng một loại thức ăn chăn nuôi và mỗi phần nhỏ của thức ăn chăn nuôi là đầy đủ dinh dưỡng.

Thuật ngữ “thức ăn chăn nuôi công thức dạng khô” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ thức ăn chăn nuôi dạng ép đùn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ưu tiên của sáng chế và các kết quả phân tích sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây cùng các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là đồ thị thể hiện kết quả so sánh cấu trúc giữa thức ăn chăn nuôi tiêu chuẩn dùng cho cá hồi Đại Tây Dương có đường kính bằng 9mm và thức ăn chăn nuôi có cấu trúc đàn hồi mềm và đường kính bằng 8,5mm theo sáng chế, trục x: biến dạng (%), trục y: lực (g);

Fig.2 là đồ thị theo cách thức tương tự Fig.1 thể hiện kết quả so sánh cấu trúc giữa thức ăn chăn nuôi tiêu chuẩn dùng cho cá bơn Đại Tây Dương có đường kính bằng 17mm và thức ăn chăn nuôi có cấu trúc đàn hồi mềm và đường kính bằng 20mm theo sáng chế;

Fig.3 là đồ thị thể hiện kết quả so sánh một số thức ăn chăn nuôi dùng cho cá tiêu chuẩn (các hạt cứng) và các thức ăn chăn nuôi có cấu trúc đàn hồi mềm theo sáng chế theo “Gradien” (=lực(g)/biến dạng(%)) dưới dạng hàm số của kích cỡ hạt;

Fig.4 là biểu đồ thể hiện kết quả so sánh cấu trúc giữa năm thức ăn chăn nuôi có đường kính bằng 8,5mm khác nhau theo sáng chế, được bảo quản trong thời gian lên đến sáu tháng ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối 75%;

Fig.5 là đồ thị thể hiện các kết quả thử nghiệm sinh trưởng với cá ngừ vây xanh con (*T. orientalis*) so sánh phương pháp chăn nuôi bằng nguyên liệu cá dùng làm thức ăn chăn nuôi và thức ăn chăn nuôi theo sáng chế;

Fig.6A là hình ảnh thể hiện các mẫu của thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 1 (theo sáng chế); Fig.6B là hình ảnh thể hiện hạt thức ăn chăn nuôi sau khi ép bằng tay bốn hoặc năm lần;

Fig.7A là hình ảnh thể hiện các mẫu của thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 2 (không chứa sản phẩm thủy phân gluten lúa mì); Fig.7B là hình ảnh thể hiện hạt thức ăn chăn nuôi sau khi ép bằng tay bốn hoặc năm lần; và

Fig.8A là hình ảnh thể hiện các mẫu của thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 3 (không chứa glyxerol); Fig.8B là hình ảnh thể hiện hạt thức ăn chăn nuôi sau khi ép bằng tay bốn hoặc năm lần.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #1

Độ bền nứt (độ cứng) được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc (TA XT2, Model 1000 R; SMS Stable Micro Systems, Blackdown Rural Industries, Surrey, UK), được trang bị cảm biến tải trọng 50kg. Khi đạt được tải trọng kích hoạt bằng 10g, bộ dò thực hiện nén mẫu. Các phân tích được thực hiện bằng cách sử dụng xylanh hình cầu làm bằng thép không gỉ đường kính 5mm (P/5S, Stable Micro Systems) bằng cách ép xylanh vào hạt được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được 35g lực. Tốc độ sau thử nghiệm được thiết lập đến 10mm/giây trong khi độ nhạy cảm nứt gãy được thiết lập đến 10g. Các đồ thị độ bền-thời gian được ghi lại bằng máy tính và phân tích bằng cách sử dụng phần mềm Texture Exponent for Windows (phiên bản 6.1.7.0, Stable Micro Systems); và độ bền nứt được ghi lại trên 10 hạt. Độ bền được ghi lại dưới dạng trị số trung bình của 10 hạt thức ăn chăn nuôi.

Phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #2

Độ bền nứt (độ cứng) và độ đàn hồi được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc tương tự như trong phương pháp #1, được

trang bị cảm biến tải trọng 50kg. Khi đạt được tải trọng kích hoạt bằng 5g, bộ dò thực hiện nén mẫu. Các phân tích được thực hiện bằng cách sử dụng xylanh hình cầu làm bằng thép không gỉ đường kính 25mm (P/25, Stable Micro Systems) bằng cách ép xylanh vào hạt được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được tỷ lệ nén bằng 40%. Tốc độ sau thử nghiệm được thiết lập đến 10mm/giây. Các đồ thị Lực-biến dạng (%) được ghi lại bằng máy tính, phân tích và thu thập dưới dạng “Gradient”, tức là Gradient = Lực (g)/Biến dạng (%). Độ bền nứt được ghi lại dưới dạng trị số trung bình của 10 hạt thức ăn chăn nuôi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các hạt thức ăn chăn nuôi công thức tiêu chuẩn đường kính 9mm và 22mm được thể hiện trong các ví dụ được sản xuất bằng quy trình thông thường bằng cách ép đùn như đã biết trong lĩnh vực này. Hàm lượng ẩm tổng số được điều chỉnh đến 7-8% bằng cách sấy khô sau khi ép đùn. Các hạt thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi mềm thích hợp để chăn nuôi cá ngừ theo sáng chế được sản xuất riêng như được mô tả dưới đây.

Các thức ăn chăn nuôi công thức cho cá được thể hiện trong các ví dụ đáp ứng các nhu cầu dinh dưỡng lý thuyết đối với cá ngừ vây xanh Đại Tây Dương (*T. thynnus*). Công thức của các thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ đường kính 8,5mm, 25mm và 35mm được thể hiện trong bảng 1A. Các thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ đường kính 8,5mm tương ứng với các hạt thức ăn chăn nuôi khô công thức tiêu chuẩn đường kính 9 mm; và thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ đường kính 25mm tương ứng với các hạt thức ăn chăn nuôi khô công thức tiêu chuẩn đường kính 22mm, do các thức ăn chăn nuôi này có kích cỡ tương đương.

Sản xuất thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thích hợp để chăn nuôi cá ngừ

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thứ nhất đường kính 8,5mm theo sáng chế được sản xuất như sau: Các thành phần khô được trộn sơ bộ trong thiết bị trộn thẳng đứng và nghiền trong thiết bị nghiền búa Dinnissen 30 kW (Dinnissen, Sevenum, The Netherlands), với kích cỡ sàng bằng 0,75mm. Sau đó, các thành phần được trộn trong thiết bị trộn dài nằm ngang Dinnissen (500LTR) trong 7 phút. Thức ăn chăn nuôi được nghiền được chế biến trong một thùng chế biến có đường kính khác (DDC 2; Wenger Manufac-

turing, Sabetha, KS, USA) và ép đùn trong thiết bị ép đùn vít đơn Wenger X-85 có đường kính vít bằng 85mm. Các thành phần được ép đùn như được mô tả, để thu được các khối ép đùn có đường kính bằng 8,5mm và chiều dài khoảng 9 mm. Tốc độ quay của dao được điều chỉnh theo chiều dài cụ thể của các khối ép đùn.

Nhiệt độ bước sấy khô được thiết lập đến 25°C và sản phẩm chỉ được sấy khô trong 5 phút trong thiết bị sấy 3 vùng nằm ngang Wenger Series III. Thông thường, các điều kiện này, sản phẩm sẽ chỉ mất khoảng 1% ẩm so với khối lượng định danh của nó, do đó toàn bộ quy trình có thể được coi là “quy trình không sấy khô”. Sau đó, các hạt thu được được tẩm bằng dầu trong thiết bị tẩm chân không Forberg 6-1 (Forberg, Oslo, Norway). Lượng ẩm tổng số được bổ sung vào quy trình ép đùn, tức là được bổ sung vào thiết bị chế biến sơ bộ và/hoặc thiết bị nấu ép đùn nêu trên được tính toán theo cách thức sao cho thu được hàm lượng ẩm tổng số bằng 15% trong sản phẩm cuối cùng, khi xem xét hầu như không mất nước trong bước sấy khô và có tính đến hiện tượng mất ẩm trong khuôn thiết bị ép đùn “được xả kiệt” cũng như bước tẩm dầu. Điều kiện ẩm thực tế được thể hiện trong bảng 2.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thứ hai đường kính 8,5mm theo sáng chế được sản xuất như mô tả nêu trên nhưng được ép đùn trong thiết bị ép đùn vít kép Wenger TX-57. Thùng của thiết bị ép đùn có đường kính bằng 57mm và tỷ lệ chiều dài và đường kính bằng 17,5:1. Thùng của thiết bị ép đùn cấu thành từ bốn phần đầu, với mỗi phần đều có vỏ bọc để cho phép gia nhiệt bằng hơi nước (các phần 1-4) hoặc làm nguội bằng nước (các phần 2-4). Nhiệt độ của thành phần thứ hai, thành phần thứ ba và thành phần thứ tư được kiểm soát bằng cách cân bằng nguồn điện đầu vào để gia nhiệt và làm nguội. Các thành phần được ép đùn như được mô tả, để thu được các khối ép đùn có đường kính khoảng 8,5mm và chiều dài khoảng 9,5mm. Tốc độ quay của dao được điều chỉnh theo chiều dài cụ thể của các khối ép đùn.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thu được được sấy khô trong thiết bị sấy 3 vùng nằm ngang Wenger Series III đến hàm lượng chất khô khoảng 850g/kg.

Sau đó, thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thu được thứ nhất đường kính 8,5mm và thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thu được thứ hai đường kính 8,5mm được tẩm bằng dầu cá trong thiết bị tẩm chân không Forberg 60-1.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá đường kính 25mm theo sáng chế được sản xuất bằng thiết bị ép đùn có bán trên thị trường (Wenger, X-175 Thiết bị ép đùn vít đơn). Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá này được sản xuất bằng cách sử dụng quy trình tương tự để sản xuất thức ăn chăn nuôi dùng cho cá đường kính 8,5mm. Các thông số quy trình được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1A: Công thức của các thức ăn chăn nuôi dùng cho cá theo sáng chế

Thành phần (kg)	Ví dụ/kích cỡ hạt (mm)			
	Ví dụ 1/ 8,5	Ví dụ 2/ 25	Ví dụ 4/ 35	Ví dụ 5/ 35
Nước (được bổ sung vào)	0,07	7,88	8,44	8,44
Glyxerol	3,36	2,20	2,20	2,20
Tinh bột khoai tây	7,02	8,00	7,00	7,00
Sản phẩm thủy phân gluten lúa mỳ	7,07	7,5	14,50	14,50
Gluten lúa mỳ thiết yếu	3,46	5,50		
Bột động vật nhuỷễn thể	1,00	3,00	3,00	3,00
Bột cá	56,51	47,99	36,05	36,05
Sản phẩm thủy phân protein của cá	5,01		5,00	5,00
Dầu cá	11,51	14,47	21,38	21,38
Hỗn hợp khoáng chất và vitamin	4,98	2,46	2,28	2,28
Muối (NaCl)		1,00		
Canxi propionat			0,15	0,15

Bảng 1B: Thành phần của một số thức ăn chăn nuôi dùng cho cá theo sáng chế được xác định bằng phân tích NIR

Thành phần chính (%)	Ví dụ/kích cỡ hạt (mm)		
	Ví dụ 1/ 8,5	Ví dụ 2/ 25	Ví dụ 4/ 35
Âm	15,6	13,9	13,3
Protein	49,3	41,8	40,5
Chất béo	18,4	21,5	23,8
Tro	8,1	8,8	8,7
Khác*	8,6	14	13,7

*Glyxerol, hydrocacbon, chất xơ

Bảng 2: Thông số quy trình ép đùn

Thông số quy trình	Ví dụ/kích cỡ hạt (mm)				
	Ví dụ 1/ 8,5	Ví dụ 3/ 8,5	Ví dụ 2/ 25	Ví dụ 4/ 35	Ví dụ 5/ 35
Công suất trộn thức ăn chăn nuôi (kg/giờ)	120	150	4319	200	2938
Hơi nước được bổ sung vào thiết bị chế biến sơ bộ (%)	6,5	6	7,2	6	5,7
Nước được bổ sung vào thiết	10	13	8,8	9,5	6,6

bị chế biến sơ bộ (%)					
Nhiệt độ thiết bị chế biến sơ bộ (°C)	85	74	89	71	90
Hơi nước được bổ sung vào thiết bị ép đùn (%)					4,1
Nước được bổ sung vào thiết bị ép đùn (%)	0	0	0	0	0
Glyxerol được bổ sung vào thiết bị chế biến sơ bộ (%)	3,7	3,3	2,4	2,8	2,7
Dầu chế biến (%)	1	3,6	0,6	3	7,4
Nhiệt độ thùng của thiết bị ép đùn (°C)*	≈90	≈90	≈90	≈100	≈100
Tốc độ của các vít (vòng/phút)	361	578	371	321	353
Đường kính lỗ khuôn (mm)	7	6,5	19,5	31	25,1
Tỷ trọng khối sau khi ra khỏi thiết bị ép đùn (g/L)	540	540	459		529

*Nguyên liệu bên trong thùng của thiết bị ép đùn ấm hơn ít nhất 20°K so với thùng của thiết bị ép đùn

Bảng 3: Thông số sấy khô

Thông số sấy khô	Ví dụ/kích cỡ hạt (mm)				
	Ví dụ 1/ 8,5	Ví dụ 3/ 8,5	Ví dụ 2/ 25	Ví dụ 4/ 35	Ví dụ 5/ 35
Nhiệt độ phần 1 (°C)	25	40		40	
Nhiệt độ phần 2 (°C)	25	38		40	
Nhiệt độ phần 3 (°C)	25	36		40	
Tổng thời gian sấy khô (phút)	5			13	
Thời gian sấy khô theo mẻ (giờ)		40	40		40
Quạt thiết bị sấy 1-3			Tắt		Tắt
Bộ gia nhiệt thiết bị sấy 1-3			Tắt		Tắt

Phân tích cấu trúc

Giới hạn được chấp nhận để xem xét sản phẩm ép đùn có cấu trúc mềm bằng 1000 g/mm lực bằng cách sử dụng phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #1 kết hợp với hình dạng của đường cong từ phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #2 như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Sản phẩm có cấu trúc mềm khi lực nhỏ hơn 1000 g/mm.

Trong một số trường hợp, hạt thức ăn chăn nuôi tiêu chuẩn có thể nhỏ hơn trị số giới hạn 1000g/mm bằng cách sử dụng phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #1 phụ thuộc vào các thành phần thức ăn chăn nuôi được sử dụng, nhưng ngay cả khi đó hình dạng của đường cong từ phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #2 sẽ vẫn không thay đổi như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2.

Các kết quả phân tích cấu trúc có thể được thể hiện dưới một dạng khác như được thể hiện trên Fig.3. Mỗi cặp trị số “lực (g)” và “biến dạng (%)” ở píc thứ nhất của lực được thể hiện dưới dạng “Gradien” (=lực/biến dạng). “Gradien” được thể hiện dưới dạng hàm số của kích cỡ hạt và vẽ đồ thị đối với mỗi hạt thức ăn chăn nuôi dùng cho cá được đo. Trong trường hợp không có píc thứ nhất của lực, ví dụ xem Fig.1 đối với thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi mềm, cặp trị số này là điểm cuối của đồ thị, tức là tỷ lệ nén bằng 40% đã đạt được mà hạt thức ăn chăn nuôi không bị nứt.

Ví dụ 1

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá thứ nhất đường kính 8,5mm theo sáng chế được sản xuất như được mô tả trong bảng 2 và bảng 3 và theo công thức chế biến được thể hiện trong bảng 1A. Hàm lượng thực tế của thành phần chính được thể hiện trong bảng 1B. Thức ăn chăn nuôi đường kính 8,5mm được so sánh với thức ăn chăn nuôi tiêu chuẩn, tức là thức ăn chăn nuôi dùng cho cá hồi Đại Tây Dương đường kính 9mm có bán trên thị trường.

Cấu trúc của các thức ăn chăn nuôi được phân tích như được mô tả bằng phương pháp phân tích cấu trúc các thức ăn chăn nuôi #1 và #2. Các kết quả của phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #2 được thể hiện trên Fig.1.

Hình dạng của đường cong thức ăn chăn nuôi dùng cho cá hồi được thực hiện trên Fig.1 là đặc trưng đối với hạt thức ăn chăn nuôi cứng tiêu chuẩn và hạt thức ăn chăn nuôi dạng ép đùn có cấu trúc giòn. Trị số lực cực đại, thể hiện độ cứng hoặc điểm nứt gãy thứ nhất của hạt thức ăn chăn nuôi, xuất hiện khá sớm, tức là khoảng cách thâm nhập ngắn của bộ dò, dẫn đến cực đại dốc. Sau khi vết nứt thứ nhất xuất hiện, lực không ngay lập tức giảm đến không do hạt thức ăn chăn nuôi vẫn thể hiện một số khả năng chống chịu trong khi hạt thức ăn chăn nuôi này từ từ bị vỡ thành các hạt có kích cỡ nhỏ hơn.

Mặt khác, hạt thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi mềm theo sáng chế cho thấy hình dạng đường cong hoàn toàn khác biệt. Điều này là đặc trưng đối với mẫu có cấu trúc đàn hồi mềm. Khoảng cách thâm nhập dài của bộ dò nén hạt thức ăn chăn nuôi mà không phá vỡ hạt thức ăn chăn nuôi này hoặc đạt được píc thứ nhất, cho thấy rằng hạt thức ăn chăn nuôi không bị vỡ. Đây là dấu hiệu biểu thị độ đàn hồi của hạt thức ăn chăn nuôi. Khoảng cách thâm nhập ngắn trước khi xuất hiện píc thứ nhất cho

thấy hạt thức ăn chăn nuôi giòn trong khi đó khoảng cách thâm nhập dài trước khi vỡ cho thấy hạt thức ăn chăn nuôi đàn hồi hơn. Ngoài ra, lực phá vỡ cực đại của hạt thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi thấp hơn đáng kể so với hạt thức ăn chăn nuôi dùng cho cá hồi Đại Tây Dương.

Độ cứng của thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi đường kính 8,5mm thứ nhất được đo bằng phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #1 bằng 516g/mm. Độ cứng của thức ăn chăn nuôi dùng cho cá hồi Đại Tây Dương đường kính 9mm, tức là kích cỡ tương đương, bằng 3778g/mm.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi này đạt được các tiêu chuẩn chất lượng, như tốc độ chế biến, khả năng hấp thụ dầu và độ bền theo các hướng dẫn thương mại được thiết lập bởi các tác giả sáng chế (dữ liệu không được thể hiện).

Ví dụ 2

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá đường kính 25mm theo sáng chế được sản xuất như được mô tả trong bảng 2 và bảng 3 và theo công thức chế biến được thể hiện trong bảng 1A. Hàm lượng thực tế của các thành phần chính được thể hiện trong bảng 1B. Thức ăn chăn nuôi đường kính 25mm này được so sánh với thức ăn chăn nuôi tiêu chuẩn, tức là thức ăn chăn nuôi dùng cho cá bơn Đại Tây Dương đường kính 22mm có bán trên thị trường.

Cấu trúc của các thức ăn chăn nuôi được phân tích như được mô tả bằng phương pháp phân tích cấu trúc các thức ăn chăn nuôi #1 và #2. Các kết quả của phương pháp phân tích cấu trúc thức ăn chăn nuôi #2 được thể hiện trên Fig.2.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá bơn Đại Tây Dương tiêu chuẩn có khả năng chống chịu rất thấp hoặc không có khả năng chống chịu trước khi vết nứt thứ nhất xuất hiện, tức là trị số lực cực đại; do đó lực ngay lập tức giảm đến không dẫn đến cực đại dốc.

Độ cứng của thức ăn chăn nuôi dùng cho cá bơn Đại Tây Dương tiêu chuẩn đường kính 22mm bằng 3874g/mm, trong khi độ cứng của thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ đường kính 25mm theo sáng chế bằng 416g/mm.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá có cấu trúc đàn hồi này đạt được các tiêu chuẩn chất lượng, như tốc độ chế biến, khả năng hấp thụ dầu và độ bền theo các hướng dẫn thương mại được thiết lập bởi các tác giả sáng chế (dữ liệu không được thể hiện).

So sánh các đường cong của Fig.1 và Fig.2 cho thấy rằng việc tăng kích cỡ hạt thức ăn chăn nuôi từ 8-9 mm đến 20mm không làm thay đổi cấu trúc của các hạt thức ăn chăn nuôi theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, các hạt thức ăn chăn nuôi theo sáng chế trên đồ thị “kích cỡ hạt thức ăn chăn nuôi”-”Gradien” có phân bố tuyến tính dưới dạng hàm số của kích cỡ hạt. Phân bố này có thể theo công thức: Gradien = $33,5 \times (\text{kích cỡ hạt thức ăn chăn nuôi}) - 235$. Ngược lại, các hạt cứng đã biết có thể theo công thức: Gradien = $202 \times (\text{kích cỡ hạt thức ăn chăn nuôi}) - 1364$.

Ví dụ 3

Năm thức ăn chăn nuôi đường kính 8,5mm khác nhau theo sáng chế được sản xuất như được mô tả trong bảng 2 và bảng 3 và theo các công thức chế biến được thể hiện trong bảng 4. Mục đích của ví dụ này là để đánh giá thời hạn sử dụng của các thức ăn chăn nuôi. Các hàm lượng khác nhau của chất bảo quản là canxi propionat được bổ sung vào các công thức chế biến. Các thức ăn chăn nuôi được bảo quản ở nhiệt độ 25°C và độ ẩm tương đối bằng 75% trong toàn bộ thời gian bảo quản.

Bảng 4: Công thức của các thức ăn chăn nuôi dùng cho cá theo ví dụ 3

Thành phần (kg)	Mẫu				
	1	2	3	4	5
Nước (được bổ sung vào)	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11
Glyxerol*	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02
Tinh bột khoai tây	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31
Sản phẩm thủy phân gluten lúa mì	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
Gluten lúa mì thiết yếu	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
Bột động vật nhuyễn thể	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Bột cá	47,08	46,98	46,88	46,73	46,73
Sản phẩm thủy phân protein của cá	4,51	4,51	4,51	4,51	4,31
Dầu cá	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35
Hỗn hợp khoáng chất và vitamin	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27
Canxi propionat	0	0,15	0,25	0,35	0,55

Bước lấy mẫu được thực hiện sau 1 tháng, 3 tháng và 6 tháng bảo quản. Các mẫu được phân tích chất lượng vi sinh vật, tức là nấm mốc, vi khuẩn hiếu khí, vi khuẩn kỵ khí và *Clostridium perfringens*; và độ cứng. Các kết quả đo độ cứng được thể hiện trên Fig.4.

Nhìn chung, các kết quả phân tích vi sinh vật cho thấy rằng có thể bảo quản sản phẩm trong 6 tháng mà không cần bổ sung chất chống nấm mốc (các kết quả không được thể hiện). Hơn nữa, cấu trúc là chấp nhận được đối với toàn bộ các sản phẩm được sản xuất trong thử nghiệm này sau sáu tháng bảo quản.

Một số hiện tượng hóa cứng được quan sát giữa các mẫu được bảo quản trong 1 tháng và các mẫu được bảo quản trong 3 tháng. Độ cứng vẫn ổn định trong khoảng thời gian giữa ba tháng bảo quản và sáu tháng bảo quản. Toàn bộ các mẫu vẫn duy trì cấu trúc đàn hồi mềm trong quá trình bảo quản như toàn bộ các mẫu ban đầu cho thấy độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm sau sáu tháng bảo quản.

Ví dụ 4

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá đường kính 35mm theo sáng chế được sản xuất trên quy mô thử nghiệm như được mô tả trong bảng 2 và bảng 3 và theo công thức chế biến được thể hiện trong bảng 1A. Hàm lượng thực tế của các thành phần chính được thể hiện trong bảng 1B.

Độ cứng đo được của sản phẩm bằng 443g/mm. Ngoài ra, tiêu chuẩn chất lượng của loại thức ăn chăn nuôi này là theo các hướng dẫn thương mại của các tác giả sáng chế (dữ liệu không được thể hiện).

Ví dụ 5

Thức ăn chăn nuôi đường kính 35mm dùng cho cá ngừ theo sáng chế được sản xuất theo phương pháp tương tự như được mô tả đối với thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ đường kính 8,5mm. Để so sánh và đánh giá ảnh hưởng của quy mô quy trình, thiết bị ép đùn vít đơn thứ hai (X-175, Wenger Manufacturing có đường kính vít bằng 175mm) được sử dụng để sản xuất thức ăn chăn nuôi dùng cho cá ngừ thể hệ mới đường kính 35mm.

Thức ăn chăn nuôi dùng cho cá đường kính 35mm được sản xuất như được mô tả trong bảng 2 và bảng 3 và theo công thức chế biến được thể hiện trong bảng 1A.

Thức ăn chăn nuôi này có cấu trúc đàn hồi mềm. Ngoài ra, tiêu chuẩn chất lượng của loại thức ăn chăn nuôi này là theo các hướng dẫn thương mại của các tác giả sáng chế (dữ liệu không được thể hiện).

Ví dụ 6

Cá ngừ vây xanh con (*T. orientalis*) có trọng lượng cơ thể khoảng 6kg được đánh bắt bằng lưới vây vào năm 2017 và chuyển vào bốn lồng nuôi cá trên biển trong trang trại nuôi cá thương phẩm ở gần Wakayama (W. Japan). Mỗi lồng được thả khoảng 850 cá được chăn nuôi bằng thức ăn chăn nuôi là cá dùng làm thức ăn chăn nuôi chủ yếu cấu thành từ cá mòi Nhật Bản (*Sardinops melanostictus*), cá sòng Nhật Bản (*Trachurus japonicus*), cá thu Nhật Bản (*Scomber japonicus*) và/hoặc cá thu lam (*S. australasicus*) ở mức độ dư thừa. Các cá trong hai lồng được thích nghi để ăn thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng SOFT EP theo sáng chế trong khoảng thời gian 1 tháng trước khi bắt đầu thử nghiệm sinh trưởng. Thử nghiệm sinh trưởng so sánh SOFT EP với cá dùng làm thức ăn chăn nuôi và bắt đầu vào ngày 11 tháng 12 năm 2017. Thử nghiệm này kéo dài 4 tháng cho đến ngày 10 tháng 4 năm 2018. Nhiệt độ môi trường nước xung quanh được giảm từ 19°C ở thời điểm bắt đầu thử nghiệm đến 14°C-15°C vào tháng 2 n tháng 3 trước khi tăng trở lại đến 17°C ở thời điểm kết thúc thử nghiệm. Các cá được cung cấp thức ăn chăn nuôi ở mức độ dư thừa và mức độ phát triển kích cỡ cơ thể/sinh trưởng được theo dõi bằng cách sử dụng hệ thống camera AQ1 hàng tháng. Tỷ lệ sống sót trong thử nghiệm là cao ($\geq 99\%$) và không phụ thuộc vào thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng. Các cá được cung cấp thức ăn chăn nuôi SOFT EP sinh trưởng (mức độ gia tăng khoảng 30% từ trọng lượng cơ thể ban đầu) so với các cá được cung cấp thức ăn chăn nuôi là cá dùng làm thức ăn chăn nuôi (mức độ gia tăng khoảng 5%) (Fig.6). Đặc biệt là trong khoảng thời gian nhiệt độ môi trường nước xung quanh giảm và nhiệt độ môi trường nước xung quanh thấp, SOFT EP hỗ trợ sinh trưởng tốt hơn cá dùng làm thức ăn chăn nuôi. Tỷ lệ chuyển hóa thức ăn chăn nuôi (FCR) được tính toán dưới dạng chất thô thức ăn chăn nuôi (kg) được sử dụng tính trên 1kg trọng lượng tăng của cá, cũng tốt hơn đối với SOFT EP (3,5 và 6.0) so với phương pháp chăn nuôi bằng cá dùng làm thức ăn chăn nuôi (5,3 và 11,2).

Ví dụ 7

Ba thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng sau được sản xuất bằng cách nấu ép đùn thành các hạt đường kính 20mm và đánh giá độ đàn hồi và độ bền nứt. Thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 1 chứa cả sản phẩm thủy phân gluten lúa mì và glyxerol, trong khi đó thức ăn

chăn nuôi dinh dưỡng 2 không chứa sản phẩm thủy phân gluten lúa mì và thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 3 không chứa glycerol.

Thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng	Thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 1	Thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 2	Thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 3
Nước	8,6	8,6	8,6
Glycerol để ép đùn	3	3	0
Tinh bột khoai tây	7	7	7
Sản phẩm thủy phân gluten lúa mì	7,5	0	7,5
Gluten lúa mì thiết yếu	7	7	7
Bột động vật nhuỷễn thể	0,9	0,9	0,9
Bột cá	42,8	50,3	45,8
Sản phẩm thủy phân protein của cá	5	5	5
Dầu cá	14,7	14,7	14,7
Hỗn hợp khoáng chất và vitamin	3,5	3,5	3,5

Các hạt thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 1 có bề mặt mịn và hình dạng bề ngoài sáng bóng. Các hạt này có cấu trúc đàn hồi mềm (Fig.6A) và có thể dễ dàng được bóp bốn đến năm lần mà không bị vỡ (Fig.6B).

Ngược lại, các hạt thức ăn chăn nuôi dinh dưỡng 2 và 3 có các mép bị rách, bề mặt rám nứt, các phần lõm và rãnh rõ rệt (như được thể hiện tương ứng trên Fig.7A và Fig.8A). Các hạt này không đàn hồi. Các hạt đã bị nứt/vỡ chỉ sau khi bóp một lần. Sau bốn đến năm lần bóp, chúng đã bị vỡ đáng kể và bắt đầu vụn ra (như được thể hiện tương ứng trên Fig.7B và Fig.8B).

Do đó, cả sản phẩm thủy phân của protein thực vật và chất làm dẻo là cần thiết để thu được các hạt có cấu trúc đàn hồi mềm theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không giới hạn phạm vi của sáng chế; và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thiết kế nhiều phương án thay thế mà không nằm ngoài phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong phần yêu cầu bảo hộ, các số chỉ dẫn bất kỳ được đặt giữa các dấu ngoặc đơn sẽ không được hiểu là giới hạn phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ. Việc sử dụng động từ “chứa” và các từ liên kết của nó không loại trừ sự có mặt của các thành tố hoặc các bước khác không phải các thành tố hoặc các bước được thể hiện trong yêu cầu bảo hộ. Mạo từ “a” hoặc “an” đứng trước một thành tố không loại trừ sự có mặt của nhiều thành tố như

vậy. Thực tế đơn thuần là các phương pháp đo nhất định được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc lẫn nhau không chỉ ra rằng việc kết hợp các phương pháp đo này không thể được sử dụng để tạo ra sự thuận lợi.

Sáng chế cũng đề cập đến các phương án sau.

1. Thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa:

- ít nhất một nguồn protein không thủy phân;
- ít nhất một nguồn chất béo;
- chất xơ;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- nước;
- chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được;
- nguồn protein thực vật thủy phân; và
- chất làm dẻo,

và thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

2. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 1, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 9% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

3. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 2, trong đó thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được bao gồm tinh bột khoai tây biến tính.

4. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 2, trong đó thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được bao gồm tinh bột khoai tây tự nhiên.

5. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 2, trong đó thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được bao gồm tinh bột sắn.

6. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó protein thực vật thủy phân này là protein thực vật thủy phân có mức độ thủy phân nằm trong khoảng từ 3% đến 25%.

7. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 15% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

8. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó protein thực vật thủy phân bao gồm gluten lúa mì thủy phân.

9. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,5% đến 5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

10. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 9, trong đó chất làm dẻo bao gồm glyxerol.

11. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 14% đến 20% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

12. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa protein thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 40% đến 60% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

13. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa chất béo thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15% đến 35% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

14. Thức ăn chăn nuôi theo phương án 12 hoặc 13, trong đó tỷ lệ của chất béo thô và protein thô nằm trong khoảng từ 15:60 đến 35:40.

15. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm như được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc được trang bị cảm biến tải trọng 50kg và xylanh hình cầu đường kính 5mm, thiết lập tải trọng kích hoạt bằng 10g, thực hiện nén hạt thức ăn chăn nuôi được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và ở tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được 35g lực, thiết lập tốc độ sau khi thử nghiệm đến 10mm/giây và độ nhạy cảm nút gãy đến 10g và ghi lại đồ thị độ bền-thời gian bằng máy tính.

16. Thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 14, trong đó thức ăn chăn nuôi này có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm như được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc được trang bị cảm biến tải trọng 50kg và xylanh hình cầu đường kính 25mm, thiết lập tải trọng kích hoạt bằng 5g, thực hiện nén hạt thức ăn chăn nuôi được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và ở tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được tỷ lệ nén bằng 40%, thiết lập tốc độ sau khi thử nghiệm đến 10mm/giây, ghi lại đồ thị lực-biến dạng bằng máy tính và tính toán $\text{Gradien} = \text{Lực (g)}/\text{Biến dạng (\%)}$ ở pic thứ nhất của lực.

17. Phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, bao gồm các bước:

i) điều chế:

- ít nhất một nguồn protein không thủy phân;
- ít nhất một nguồn chất béo;
- chất xơ;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- nước;
- chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có chứa tinh bột ăn được;

- nguồn protein thực vật thủy phân; và

- chất làm dẻo;

ii) ít nhất trộn ít nhất một nguồn protein không thủy phân, chất xơ, vitamin bổ trợ, khoáng chất bổ trợ, chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được, nguồn protein thực vật thủy phân; và tùy ý, ít nhất một nguồn chất béo, chất làm dẻo; và nước;

iii) tùy ý, nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;

iv) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

v) tùy ý, bổ sung hơi nước và/hoặc nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

vi) tùy ý, nạp hỗn hợp được chế biến sơ bộ nêu trên vào thiết bị nấu ép đùn;

vii) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

viii) tùy ý, bổ sung nước và/hoặc hơi nước vào hỗn hợp thu được ở bước vii);

ix) điều chế khối ép đùn; và tùy ý cắt khối ép đùn thành các viên thức ăn chăn nuôi; và

x) tùy ý, bổ sung ít nhất một nguồn chất béo vào các viên thức ăn chăn nuôi bằng bước tẩm trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

18. Phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, bao gồm các bước sau:

i) điều chế:

- nguồn protein không thủy phân;

- nguồn chứa hydratcacbon tùy ý;

- vitamin bổ trợ;

- khoáng chất bổ trợ;

- thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được; và

- nguồn protein thực vật thủy phân;
- ii) trộn các nguyên liệu điều chế được ở bước i);
- iii) nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;
- iv) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;
- v) bổ sung hơi nước vào thiết bị chế biến sơ bộ và tùy ý bổ sung nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;
- vi) nạp các nguyên liệu đã được gia nhiệt từ thiết bị chế biến sơ bộ vào thiết bị nấu ép đùn;
- vii) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;
- viii) tùy ý bổ sung ẩm vào hỗn hợp thu được ở bước vii) vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;
- ix) điều chế khối ép đùn có khả năng hấp thụ dầu ít nhất bằng 10% (khối lượng/khối lượng); và
- x) bổ sung nguồn chất béo vào khối ép đùn trong thiết bị tẩm được vận hành trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

19. Phương pháp theo phương án 18, trong đó thiết bị nấu ép đùn được trang bị tám khuôn được trang bị các lỗ thông để thu được khối ép đùn có đường kính tối thiểu bằng 3mm sau khi giãn nở khối ép đùn.

20. Phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 16.

21. Phương pháp cải thiện mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể và/hoặc mức độ gia tăng trọng lượng cơ thể trung bình hàng ngày và/hoặc tốc độ sinh trưởng của các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 16.

22. Phương pháp cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn chăn nuôi (FCR) ở các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng thức ăn chăn nuôi theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 16.

23. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 21, trong đó các loài thủy sản được chọn từ cá, ví dụ cá có vây; và động vật giáp xác.

24. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 22, trong đó các loài thủy sản được chọn từ nhóm bao gồm cá ngừ, cá hồi, cá vược, cá rô phi, cá dọn bể, cá tuyết, cá bệt, như cá bơn, cá thồn bơn, cá bơn Đại Tây Dương, cá bơn sao; và cá bơn lưỡi ngựa, cá da trơn, cá chó và cá chó đen, cá chép, cá tráp, như cá tráp biển, tôm, tôm thương phẩm, cua, tôm hùm; và tôm sông.

25. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 23, trong đó các loài thủy sản là cá ngừ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa:

- ít nhất một nguồn protein không thủy phân;
- ít nhất một nguồn chất béo;
- chất xơ;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- nước;
- chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật

có củ chứa tinh bột ăn được;

- nguồn protein thực vật thủy phân; và
- chất làm dẻo,

và thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 12,5% đến 25% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

2. Thức ăn chăn nuôi theo điểm 1, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 9% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

3. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó protein thực vật thủy phân này là protein thực vật thủy phân có mức độ thủy phân nằm trong khoảng từ 3% đến 25%.

4. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa protein thực vật thủy phân ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 15% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.

5. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó protein thực vật thủy phân bao gồm gluten lúa mì thủy phân.

6. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa chất làm dẻo ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,5% đến 5% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.
7. Thức ăn chăn nuôi theo điểm 6, trong đó chất làm dẻo bao gồm glyxerol.
8. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa ẩm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 14% đến 20% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.
9. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa protein thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 40% đến 60% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.
10. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này chứa chất béo thô ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15% đến 35% (khối lượng/khối lượng) thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn này.
11. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thức ăn chăn nuôi này có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm như được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc được trang bị cảm biến tải trọng 50kg và xylanh hình cầu đường kính 5mm, thiết lập tải trọng kích hoạt bằng 10g, thực hiện nén hạt thức ăn chăn nuôi được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và ở tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được 35g lực, thiết lập tốc độ sau khi thử nghiệm đến 10mm/giây và độ nhạy cảm nút gãy đến 10g và ghi lại đồ thị độ bền-thời gian bằng máy tính.
12. Thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó thức ăn chăn nuôi này có độ cứng nhỏ hơn 1000g/mm như được đo bằng phương pháp nén xuyên tâm bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cấu trúc được trang bị cảm biến tải trọng 50kg và xylanh hình cầu đường kính 25mm, thiết lập tải trọng kích hoạt bằng 5g, thực hiện nén hạt thức ăn chăn nuôi được đặt nằm ngang ở tốc độ trước khi thử nghiệm bằng 2mm/giây và ở tốc độ thử nghiệm không đổi bằng 2mm/giây để đạt được tỷ lệ nén bằng 40%, thiết lập tốc độ sau khi thử nghiệm đến 10mm/giây, ghi lại đồ thị lực-biến dạng bằng máy tính và tính toán $\text{Gradien} = \text{Lực (g)}/\text{Biến dạng (\%)} \text{ ở píc thứ nhất của lực.}$

13. Phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các bước:

i) điều chế:

- ít nhất một nguồn protein không thủy phân;
- ít nhất một nguồn chất béo;
- chất xơ;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- nước;

- chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được;

- nguồn protein thực vật thủy phân; và
- chất làm dẻo;

ii) ít nhất trộn ít nhất một nguồn protein không thủy phân, chất xơ, vitamin bổ trợ, khoáng chất bổ trợ, chất kết dính chứa ít nhất một phần thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được, nguồn protein thực vật thủy phân; và tùy ý, ít nhất một nguồn chất béo, chất làm dẻo; và nước;

iii) tùy ý, nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;

iv) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

v) tùy ý, bổ sung hơi nước và/hoặc nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

vi) tùy ý, nạp hỗn hợp được chế biến sơ bộ nêu trên vào thiết bị nấu ép đùn;

vii) tùy ý, bổ sung chất làm dẻo và/hoặc ít nhất một nguồn chất béo vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

viii) tùy ý, bổ sung nước và/hoặc hơi nước vào hỗn hợp thu được ở bước vii);

ix) điều chế khối ép đùn; và tùy ý cắt khối ép đùn thành các viên thức ăn chăn nuôi; và

x) tùy ý, bổ sung ít nhất một nguồn chất béo vào các viên thức ăn chăn nuôi bằng bước tắm trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

14. Phương pháp sản xuất thức ăn chăn nuôi công thức hoàn chỉnh dạng ép đùn dùng cho các loài thủy sản theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các bước sau:

i) điều chế:

- nguồn protein không thủy phân;
- nguồn chứa hydratcacbon tùy ý;
- vitamin bổ trợ;
- khoáng chất bổ trợ;
- thành phần làm đặc có nguồn gốc từ thực vật có củ chứa tinh bột ăn được; và
- nguồn protein thực vật thủy phân;

ii) trộn các nguyên liệu điều chế được ở bước i);

iii) nạp hỗn hợp thu được ở bước ii) vào thiết bị chế biến sơ bộ;

iv) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

v) bổ sung hơi nước vào thiết bị chế biến sơ bộ và tùy ý bổ sung nước vào thiết bị chế biến sơ bộ nêu trên;

vi) nạp các nguyên liệu đã được gia nhiệt từ thiết bị chế biến sơ bộ vào thiết bị nấu ép đùn;

vii) tùy ý bổ sung chất làm dẻo vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

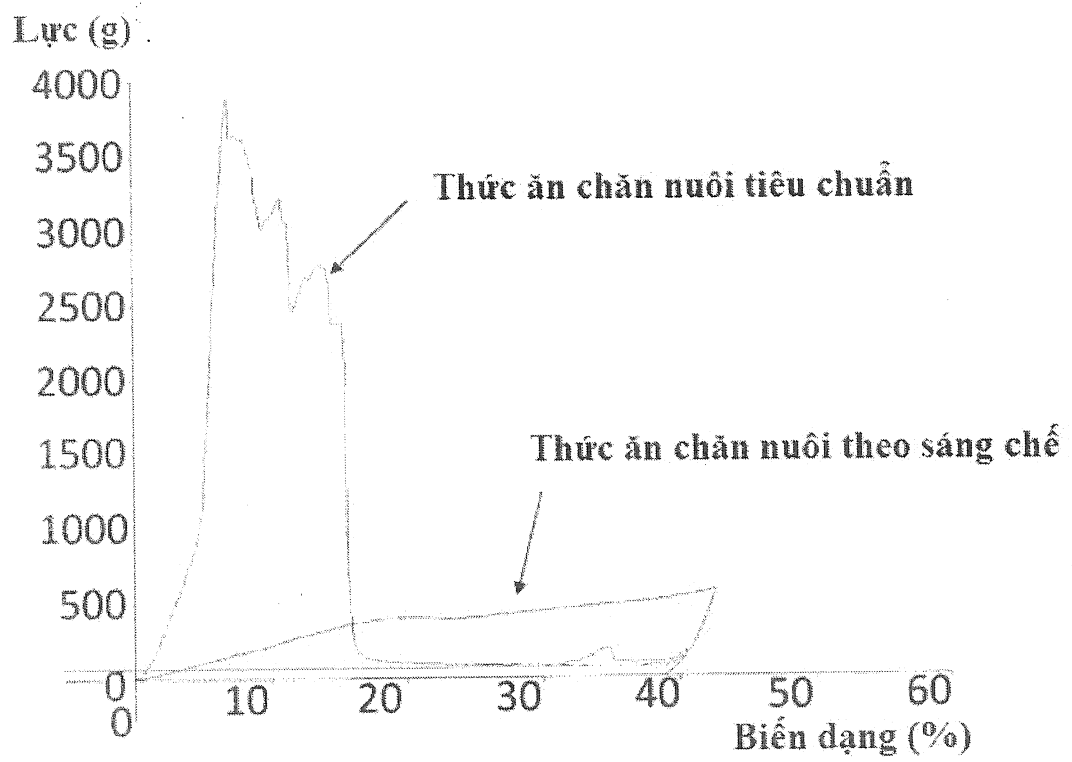
viii) tùy ý bổ sung ẩm vào hỗn hợp thu được ở bước vii) vào thiết bị nấu ép đùn nêu trên;

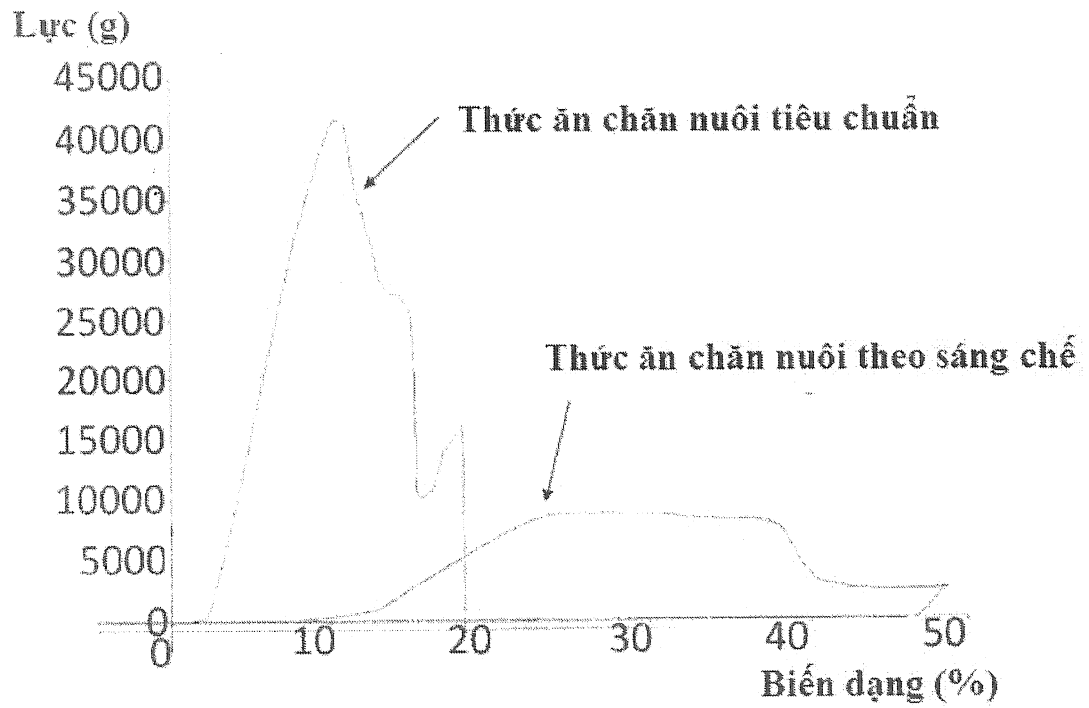
ix) điều chế khối ép đùn có khả năng hấp thụ dầu ít nhất bằng 10% (khối lượng/khối lượng); và

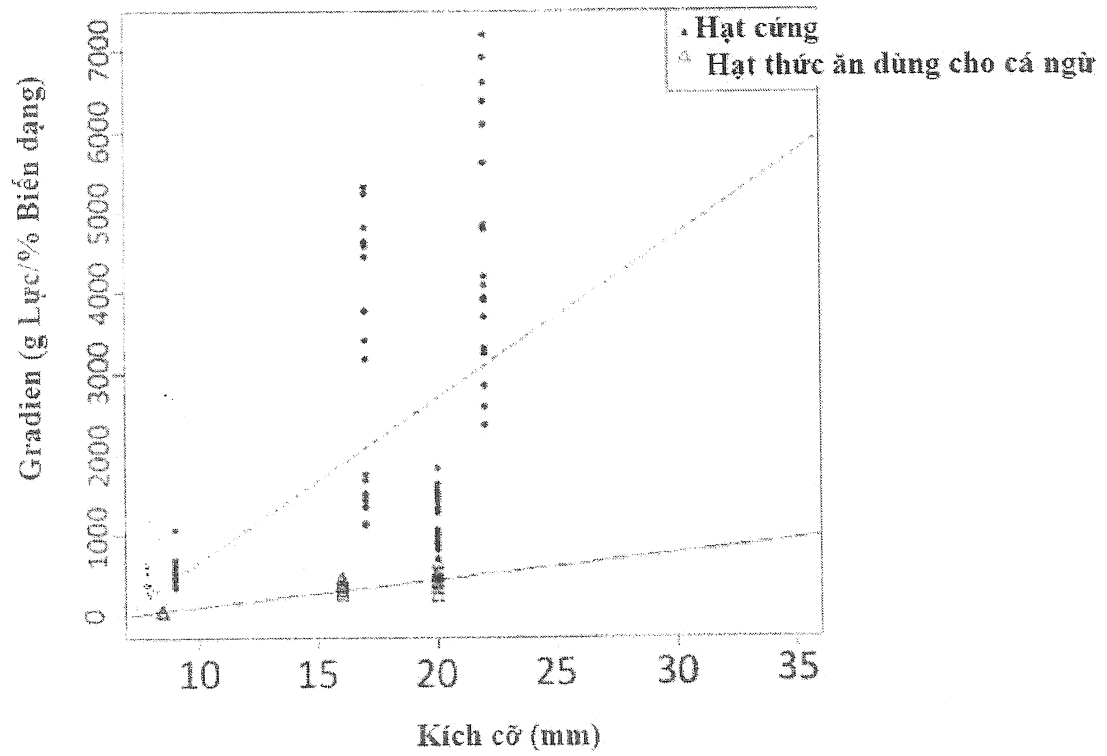
x) bổ sung nguồn chất béo vào khối ép đùn trong thiết bị tắm được vận hành trong điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển.

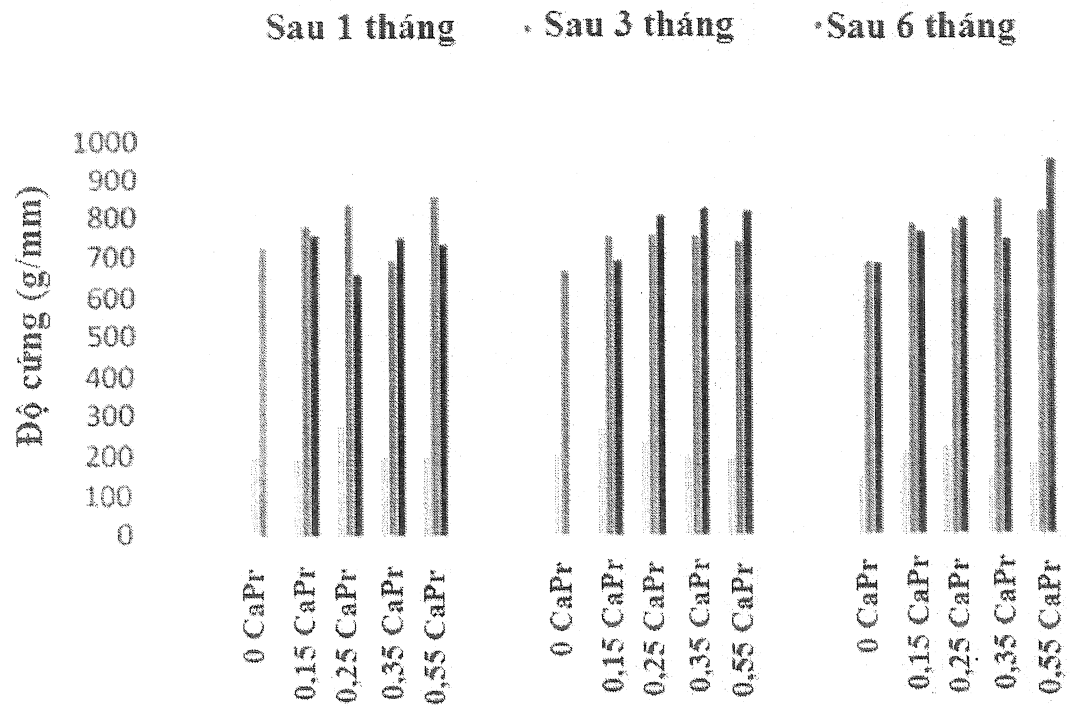
15. Phương pháp chăn nuôi các loài thủy sản, bao gồm bước cho các loài thủy sản này sử dụng thức ăn chăn nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó các loài thủy sản được chọn từ nhóm bao gồm cá ngừ, cá hồi, cá vược, cá rô phi, cá dọn bể, cá tuyết, cá bết, như cá bơn, cá thồn bơn, cá bơn Đại Tây Dương, cá bơn sao; và cá bơn lưỡi ngựa, cá da trơn, cá chó và cá chó đen, cá chép, cá tráp, như cá tráp biển, tôm, tôm thương phẩm, cua, tôm hùm; và tôm sông.

**Fig.1**

**Fig.2**

**Fig.3**

**Fig.4**

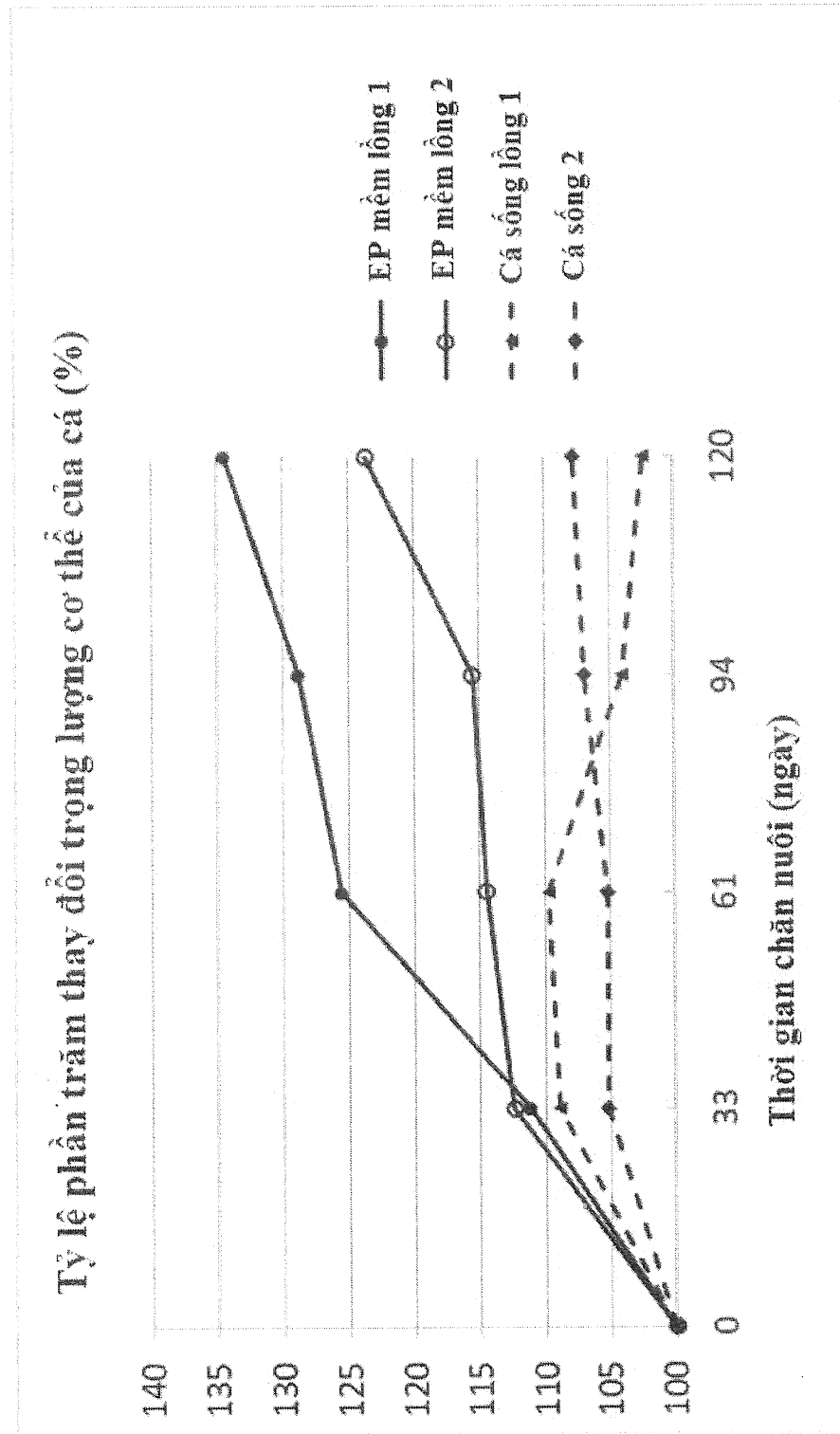


Fig.5



Fig.6A



Fig.6B

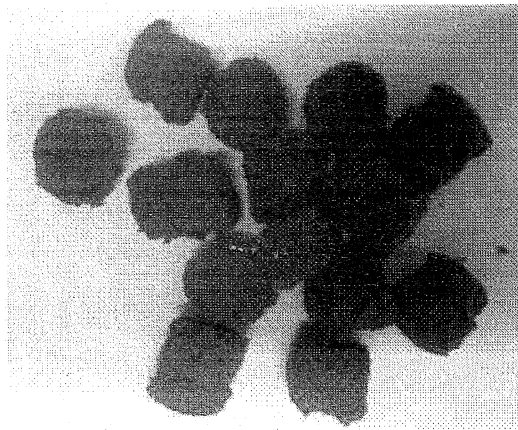


Fig.7A

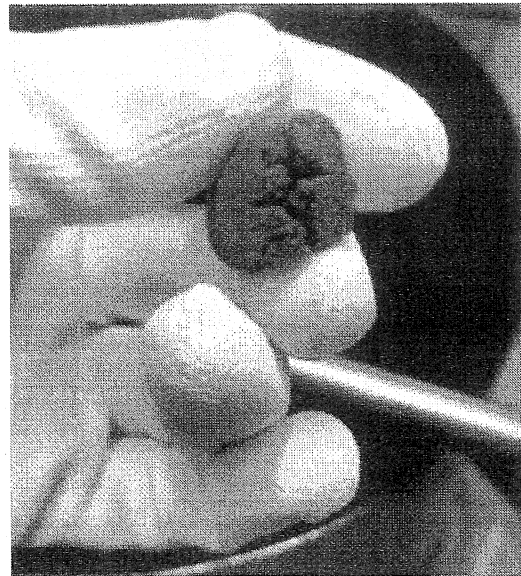


Fig.7B



Fig.8A

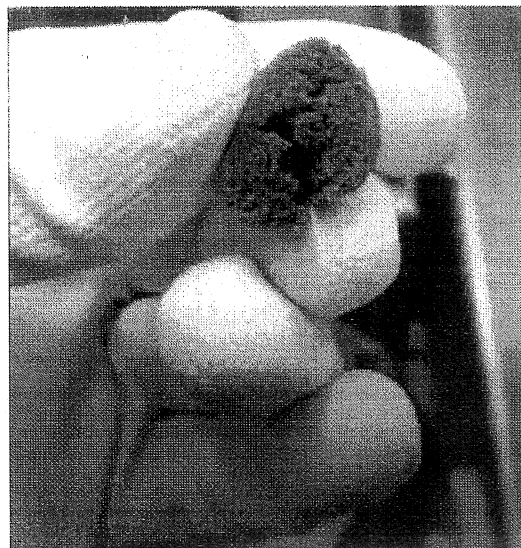


Fig.8B