



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

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

(11)



1-0023608

(51)⁷ A23K 1/165

(13) B

(21) 1-2012-00269

(22) 17/07/2009

(86) PCT/KR2009/003961 17/07/2009

(87) WO2011/004930A1 13/01/2011

(30) 10-2009-0063169 10/07/2009 KR

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/07/2012 292A

(73) DAEBONG LS, LTD. (KR)

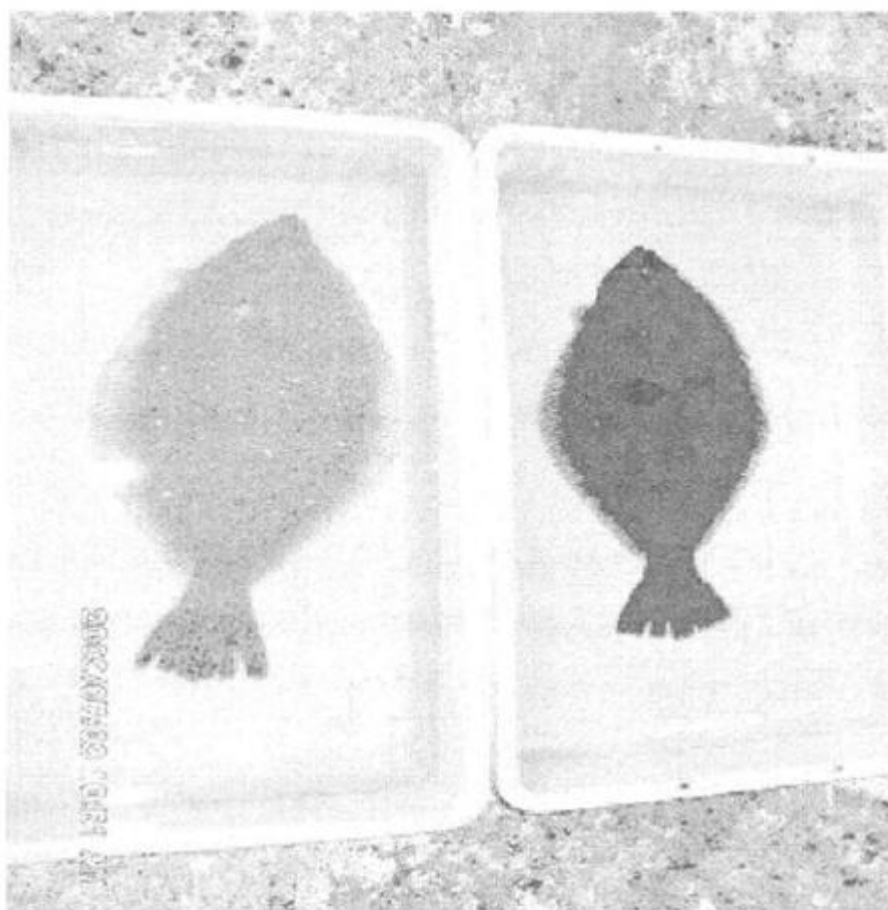
9 lot 122 block Namdong-Gongdan, 692-8 Gojan-dong, Namdong-ku, Incheon 405-820, Republic of Korea

(72) PARK, Jong Ho (KR); SONG, Ki Cheon (KR); HAN, Jung Kyun (KR); PARK, Jin Oh (KR); LEE, Ji Won (KR); KIM, Yong Gil (KR)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) VIÊN THỨC ĂN DÙNG ĐỂ NUÔI CÁ, PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ VIÊN THỨC ĂN NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP NUÔI CÁ

(57) Sáng chế đề cập đến viên thức ăn để nuôi cá có hiệu quả hòa tan và tiêu hóa mỹ mãn, và phương pháp điều chế viên thức ăn này, và cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến viên thức ăn để nuôi cá trong đó viên thức ăn được ép đùn, sau đó được phủ enzym, nhờ đó viên thức ăn phân tán chậm trong nước trong khoảng thời gian nhất định, nhưng tan nhanh trong dạ dày cá và có hiệu quả tiêu hóa tuyệt vời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến viên thức ăn để nuôi cá có hiệu quả hòa tan và tiêu hóa mỹ mãn và phương pháp điều chế viên thức ăn này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thức ăn để nuôi cá có thể được phân rộng rãi thành hai loại, cụ thể: viên ẩm (MP) và viên ép đùn (EP, SEP, và DP). Viên ẩm đã được sử dụng rộng rãi từ trước và có thể được điều chế bằng cách bổ sung cá (cá thu, lươn, cá mè, cá dõ, v.v.) vào các bột thức ăn gồm bột mỳ, bột cá, đậu tương và tương tự, đúc hỗn hợp thành viên, và làm lạnh viên thức ăn ở nhiệt độ -20°C để ngăn không cho viên thức ăn bị vỡ. Viên ép đùn có thể được điều chế bằng cách trộn bột cá, bột mỳ, tinh bột, bột đậu tương, gluten và tương tự và đúc hỗn hợp trong máy ép đùn. Khi viên ẩm đông lạnh (MP) được cấp vào két nước, từ 10 đến 15% viên ẩm được hòa tan nhanh và lẫn vào nước trước khi bị ăn bởi cá, dẫn đến làm ô nhiễm nước. Do vậy, các cơ quan chính phủ có thẩm quyền ở các nước đã ngăn không cho người ta sử dụng viên thức ăn ẩm bằng các chính sách hỗ trợ khác nhau, và thay vào đó khuyến khích việc sử dụng viên ép đùn (EP, SEP, và DP) mà viên này không hòa tan hết trong nước. Tuy nhiên, do viên thức ăn ẩm thể hiện chức năng tăng trưởng tuyệt vời của cá so với viên ép đùn, nên viên thức ăn ẩm (MP) vẫn được sử dụng rộng rãi.

Viên thức ăn ép đùn có thể được điều chế bằng hai phương pháp sau đây: 1) trộn bột cá, bột mỳ, tinh bột (tinh bột α), bột đậu tương, bột ngô, bột đậu tương và bột mỳ tách gluten và tương tự, nghiền hỗn hợp đến độ nhỏ 80mesh, bổ sung các vitamin và các chất khoáng vào hỗn hợp trong khi khuấy, và dập hỗn hợp trong máy dập viên, nhờ đó thu được viên chìm; và 2) cho các thành phần nêu trên vào máy ép đùn, phụt hơi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến

200°C (nói chung ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C) vào máy ép đùn để ép đùn, nhờ đó thu được viên nổi.

Để điều chế viên thức ăn, bột mỳ (toàn bộ) và tinh bột được sử dụng nhằm mục đích đúc các nguyên liệu thức ăn như bột cá đóng vai trò làm chất gắn kết cũng như tạo ra các bọt bên trong viên ép đùn trong khi chuyển hóa pha hơi (từ lỏng sang khí), làm cho viên thức ăn nổi. Đặc biệt, tinh bột gặp các trở ngại với hai loại polysacarit lớn như amylaza và amylopectin và tạo ra cấu trúc mixen. Khi tác động nhiệt lên tinh bột trong nước, tinh bột được gelatin hóa (tinh bột α) và trương lên, nên cho độ bền kết dính. Tuy nhiên, khi nhiệt độ giảm đến nhiệt độ trong phòng hoặc tinh bột được gelatin hóa được làm nguội, nó chuyển hóa thành tinh bột β (sự di ngược), trở nên cứng, và không tương thích với nước.

Do các tính chất của tinh bột này, cả hai viên chìm và nổi có vấn đề ở chỗ chúng không thể dễ dàng hòa tan trong dạ dày của cá và hiệu quả tiêu hóa của chúng cực thấp (thời gian tan viên ép đùn hiện hành trong dịch chiết dạ dày nhân tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 36 giờ).

Để khắc phục các nhược điểm nêu trên, đã đề xuất phương pháp sử dụng carboxyl metylxenluloza (CMC), alginat, gồm guar, gồm tự nhiên, carbopol, metyl xenluloza, môi trường thạch, pectin hoặc carrageenan là chất gắn kết. Trong trường hợp viên chìm, vấn đề hòa tan này có thể được giải quyết tới một số mức bằng cách sử dụng phương pháp này. Tuy nhiên, do các nguyên liệu gắn kết này không thể được ép đùn do sự chuyển pha khí, nên không thể điều chế viên nổi theo phương pháp này. Ngoài ra, do chúng có độ bền gắn kết thấp vào các nguyên liệu thức ăn như bột cá, viên thức ăn dễ bị vỡ sau khi sấy khô. Do vậy, phương pháp này không thể được sử dụng trong việc điều chế viên ép đùn.

Do các nhược điểm này, tinh bột có độ bền bám dính tốt và khả năng ép đùn được là vật liệu thiết yếu cần thiết trong việc sản xuất viên thức ăn.

Tuy nhiên, tinh bột một khi được chuyển hóa thành tinh bột α , sau đó trở về tinh bột β không dễ dàng hòa tan trong dịch chiết dạ dày của cá (độ pH nằm trong khoảng từ 2,6 đến 3,8) (thời gian tan trong dịch chiết dạ dày nhân tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 36 giờ), dẫn đến việc giảm đáng kể hiệu quả tiêu hóa. Ngoài ra, lượng hấp phụ thức ăn giảm đi đáng kể, và do đó làm trì trệ tốc độ phát triển của cá. Do người nuôi cá tránh sử dụng viên thức ăn (EP, SEP, và DP) và ưa sử dụng thức ăn ẩm (MP), sự ô nhiễm nước và sự phì dưỡng trở nên xấu đi nên không thể nuôi cá ở vùng nước lân cận.

Do sự kết hợp của tinh bột là cần thiết để điều chế viên thức ăn, phương pháp sử dụng hàm lượng tinh bột thấp cùng với chất gắn kết khác đã được đề xuất, nhưng phương pháp này vẫn không phải là hoàn hảo.

Hơn nữa, để ngăn không cho tinh bột α trở lại tinh bột β , nhiều nỗ lực để làm giảm hàm lượng nước đến 10% hoặc thấp hơn bằng cách trộn chất tạo nhũ như este của glycerin và axit béo và, cụ thể, monoglyxerit, đã được thực hiện. Tuy nhiên, các nỗ lực này không góp phần đáng kể để rút ngắn thời gian tan và gia tăng hiệu quả tiêu hóa.

Ngoài ra, nhiều nghiên cứu được tập trung vào sự phát triển phương pháp phối hợp α -amylaza dưới dạng enzym phân hủy tinh bột và glucoamylaza làm enzym diastaza với viên thức ăn. Tuy nhiên, khi thức ăn chìm được điều chế bằng cách kết hợp α -amylaza với glucoamylaza, có vấn đề ở chỗ viên thức ăn dễ dàng bị vỡ do sự phát triển của hoạt tính enzym trong khi phân bố. Khi thức ăn ép đùn được điều chế bằng cách kết hợp α -amylaza với các nguyên liệu thức ăn như bột cá, việc sử dụng máy ép đùn (ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C) làm cho enzym mất hoạt tính.

Trong khi đó, độ khó hòa tan viên thức ăn trong dịch chiết dạ dày của cá và hiệu quả tiêu hóa thấp là do sự có mặt của các protein rau quả như gluten được bao gồm trong bột mỳ hoặc được kết hợp với các nguyên liệu thức ăn khác. Các protein rau quả này ép đùn trong máy ép đùn để tạo ra cấu trúc hỗn hợp

dạng sợi và dạng lưới, và hỗn hợp thu được đóng vai trò gom các bong bóng, nên làm cho viên thức ăn bị nổi.

Do không có protein có thể tạo ra kết cấu dạng sợi và dạng lưới do sự chuyển pha của hơi trong số các protein động vật có nguồn gốc từ cá cũng như các động vật, chủ yếu là kết hợp các protein rau quả như gluten với các nguyên liệu thức ăn. Có thể điều chế viên chìm không có mặt gluten, nhưng viên nổi không thể được tạo ra trong đó.

Cá không thể tiêu hóa thậm chí một lượng nhỏ thức ăn trong miệng bởi hoạt tính của các enzym khi nhai, và thức ăn trương lên được vận chuyển trực tiếp vào dạ dày. Ngoài ra, do dạ dày của cá không tiết các enzym hoặc chỉ tiết một lượng nhỏ enzym có thể tiêu hóa tinh bột và các protein rau quả như gluten, nên tinh bột β không thể được tiêu hóa trong dịch chiết dạ dày của cá (không thể làm vỡ liên kết α -1,4 glucosidic). Do các nhược điểm này, các nguyên liệu thức ăn như bột cá mà gắn kết với tinh bột không tiêu hóa tốt trong dạ dày bằng enzym có trong dịch vị và hiệu quả tiêu hóa của chúng trong ruột cũng bị giảm xuống. Kết quả là, cá không sử dụng hết thức ăn đã ăn vào bụng, dẫn đến gia tăng hệ số thức ăn và giảm tốc độ phát triển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế do đó đã cố gắng khắc phục các nhược điểm nêu trên, và tạo ra các viên thức ăn (EP, SEP, và DP) có hiệu quả hòa tan và tiêu hóa mỹ mãn mà bề mặt của nó được phủ enzym. Viên thức ăn theo sáng chế khác biệt ở chỗ cá ăn tiên lợi, hình dạng viên không dễ bị vỡ, nên nó có thể nổi trong nước (bao gồm cả nước biển) trong khoảng thời gian nhất định, hòa tan nhanh trong dạ dày cá, nhờ đó tạo điều kiện cho sự tiêu hóa và hấp phụ thức ăn với việc giảm tới mức tối thiểu sự bài tiết thức ăn không tiêu hóa, và có thể cải thiện hiệu suất tăng trưởng của cá (tăng trọng lượng cá) với hệ số thức ăn thấp.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất viên thức ăn để nuôi cá có hiệu quả hòa tan, tiêu hóa và hấp phụ trong dạ dày được cải thiện, như chất thay thế

cho thức ăn ẩm (MP) mà thức ăn ẩm này là nguyên do chính của việc ô nhiễm môi trường biển, và phương pháp điều chế viên thức ăn này.

Mục đích của sáng chế là đề xuất viên thức ăn để nuôi cá trong đó viên thức ăn được đúc, sau đó được phủ enzym.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá, phương pháp này bao gồm các bước: đúc viên thức ăn, và phủ viên thức ăn đã đúc bằng enzym.

Hiệu quả của sáng chế

Do viên thức ăn để nuôi cá được điều chế theo phương pháp của sáng chế được phân tán chậm trong nước (nước biển), nhưng hòa tan nhanh trong dạ dày cá, nên có thể gia tăng hiệu quả tiêu hóa trong khi làm giảm hệ số thức ăn. Ngoài ra, việc sử dụng viên thức ăn theo sáng chế có thể làm giảm chi phí sản xuất của việc nuôi cá và gia tăng tính năng tăng trọng của cá (gia tăng trọng lượng cá). Do vậy, viên thức ăn theo sáng chế có thể được sử dụng một cách hữu hiệu làm chất thay thế thức ăn ẩm (MP).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là ảnh của con cá bơn, trong đó phần bên trên là cá bơn nuôi bằng MP (viên ẩm), và phần bên dưới là cá bơn nuôi bằng viên thức ăn được phủ enzym theo ví dụ 1.

Fig.2 là ảnh của con cá bơn, trong đó con cá bơn này được nuôi bằng viên thức ăn được phủ enzym theo ví dụ 1, được giết sau 90 phút, và được giải phẫu [đã phát hiện rõ ràng rằng viên tiêu hóa được được hòa tan và trở về trạng thái bán rắn].

Fig.3 là ảnh của con cá bơn, trong đó con cá bơn này được nuôi bằng viên thức ăn phủ enzym theo ví dụ 1, được giết sau 120 phút, và được giải phẫu [đã phát hiện rõ ràng hơn nữa rằng viên tiêu hóa được hòa tan hoàn toàn].

Fig.4 là ảnh của con cá bơn, trong đó con cá bơn này được nuôi bằng viên thức ăn thông thường làm mẫu đối chứng, được giết sau 6 giờ, và được giải phẫu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá có hiệu quả hòa tan và tiêu hóa mỹ mãn mà được phân tán chậm trong nước sau một khoảng thời gian nhất định, nhưng hòa tan nhanh trong dạ dày cá, bao gồm các bước: ép đùn viên thức ăn; và phủ viên thức ăn ép đùn bằng enzym.

Dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế nằm ở viên thức ăn để nuôi cá và phương pháp điều chế viên thức ăn trong đó viên thức ăn ép đùn được phủ enzym.

Cụ thể, khi viên thức ăn được phủ enzym sau khi ép đùn theo phương pháp của sáng chế, enzym phủ trên bề mặt của viên thức ăn trở nên được kích hoạt trong dịch chiết dạ dày của cá và về cơ bản gia tăng các hiệu quả hòa tan và tiêu hóa.

Các ví dụ enzym phủ hợp với sáng chế có thể bao gồm các glycolytic enzym như α -amylaza, maltogenic amylaza, β -amylaza, xenlulaza, β -glucanaza, glucoamylaza, hemixenlulaza, pectinaza, lactaza, xylanaza, chitisanaza và β -mannaza; các enzym như lipaza; các phospholytic enzym như phytaza; các enzym phân giải, như proteaza kiềm, axit proteaza, proteaza trung tính và phyto-proteaza, bromelain, nhưng không được giới hạn ở các chất này. Các enzym này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Ngoài ra, tốt hơn là có thể phủ viên thức ăn ép đùn bằng enzym với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 20 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,001 đến 7 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng viên thức ăn ép đùn, hoặc với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 200.000 đơn vị, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 100.000 đơn vị. Nếu lượng enzym thấp hơn 0,001 phần trọng lượng, thì không thể đạt được hiệu quả mong muốn. Trong

khi đó, nếu vượt quá 20 phần trọng lượng, thì hoạt tính enzym không thể được kiểm soát trong khi phân bố.

Ngoài ra, ưu tiên là treo enzym trong dầu (các dầu khoáng hoặc các dầu thực vật), phân tán nó bằng chất tạo màng trong nước, và tạo ra dung dịch nước enzym, sau đó phủ lên viên thức ăn ép đùn. Cụ thể, các ví dụ về các mỡ động vật hoặc dầu thực vật có thể bao gồm mỡ bò, mỡ lợn, dầu cá, mỡ cừu, mỡ gà, dầu ngũ cốc, dầu đậu tương, lecithin, dầu hạt bông, dầu hạt nho, cặn dầu ăn (tinh chế), dầu dừa, dầu hướng dương, dầu cọ và dầu cám, nhưng không bị giới hạn ở các chất này. Dầu được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng viên thức ăn ép đùn, mà tốt hơn là lớp phủ đều đồng nhất.

Ngoài ra, các ví dụ về chất tạo màng có thể là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm gồm tự nhiên, gồm guar, xenluloza, alginat, muối chitosan, natri carboxymethylxenluloza, HPMC, natri polyacrylat, polymetyl carbamat, gelatin, lignin sulfonat, thạch trắng, carrageenan, hydroxyetyl-xenluloza và poloxamer. Chất tạo màng được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng viên thức ăn ép đùn, đảm bảo độ an toàn của màng phủ.

Như được mô tả ở trên, phương pháp phủ viên thức ăn sau khi ép đùn theo sáng chế có thể ngăn không cho enzym mất hoạt tính trong suốt bước ép đùn (đi qua máy ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C). Hơn nữa, khác với phương pháp kết hợp enzym với các nguyên liệu thức ăn trong bước nghiền hoặc bước trộn trước bước ép đùn, enzym được trộn kỹ trong viên thức ăn, nhưng gắn vào bề mặt viên thức ăn theo phương pháp của sáng chế. Do vậy, trong khoảng thời gian phân bố dài, cơ chế tác dụng của enzym không được kích hoạt và độ bền gắn kết của tinh bột không giảm đi, ngăn không cho viên thức ăn bị vỡ ra và làm cho có thể duy trì hình dạng nguyên vẹn của viên. Ngoài ra, viên thức ăn mà bề mặt của nó được phủ enzym theo sáng chế được hòa tan nhanh trong dạ dày, thể hiện hiệu quả tiêu hóa được cải thiện với các hệ số thức

ăn thấp, và gia tăng khả năng có sẵn thức ăn, do đó giảm lượng thức ăn không tiêu hóa được tiết ra. Cuối cùng, có thể ngăn ngừa sự ô nhiễm môi trường biển và gia tăng tốc độ phát triển của cá.

Đặc biệt, khi viên thức ăn được phủ sơ bộ bằng dầu, sau đó được phủ lần thứ hai bằng dung dịch nước enzym hoặc phân tán, hoặc được phủ bằng nhũ tương được điều chế bằng cách trộn dung dịch nước hoặc dịch phân tán enzym với dầu, chất tạo màng và chất tạo nhũ, do đó viên thức ăn không chịu vấn đề là bề mặt của nó hòa tan một phần trong nước.

Do đó, sáng chế bao gồm viên thức ăn để nuôi cá mà bề mặt của được phủ sơ bộ bằng dầu, sau đó được phủ lần thứ hai bằng dung dịch nước hoặc dịch phân tán enzym, hoặc được phủ nhũ tương được tạo ra bằng cách trộn dung dịch nước hoặc dịch phân tán enzym với dầu, chất tạo màng và chất tạo nhũ, và phương pháp điều chế viên thức ăn này.

Chất tạo nhũ phù hợp với sáng chế có thể là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm este của propylen glycol và axit béo, lecithin, este của glycerin và axit béo, chất chiết etanol, este của sucroza và axit béo, este của sorbitan và axit béo, este của polyoxyetylen sorbitan và axit béo và este của polyoxy-etylen glyxerol và axit béo, nhưng không được giới hạn ở các chất này. Trong trường hợp điều chế chất tạo nhũ enzym, tốt hơn là sử dụng enzym với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 20 phần trọng lượng hoặc từ 1 đến 200.000 đơn vị, dầu với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng, chất tạo màng với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 5 phần trọng lượng và chất tạo nhũ với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 10 phần trọng lượng, tính theo 100 phần trọng lượng viên thức ăn ép đùn.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá bao gồm các bước:

phủ sơ bộ viên thức ăn ép đùn bằng chất tạo màng, phủ lần thứ hai bằng dầu, và phủ lần thứ ba bằng enzym;

phủ sơ bộ viên thức ăn ép đùn bằng dầu, phủ lần thứ hai bằng chất tạo màng, và phủ lần thứ ba bằng enzym;

phủ sơ bộ viên thức ăn ép đùn bằng chất tạo nhũ, phủ lần thứ hai bằng dầu, và phủ lần thứ ba bằng enzym; hoặc

phủ sơ bộ viên thức ăn ép đùn bằng chất tạo nhũ, và phủ lần thứ hai bằng enzym.

Dung dịch nước enzym để phủ được điều chế bằng cách hòa tan enzym trong nước ở nồng độ nằm trong khoảng từ 0,001 đến 20% tùy thuộc vào hoạt tính (đơn vị) enzym. Trong trường hợp mà enzym không hòa tan trong nước, dung dịch enzym được điều chế ở dạng huyền phù, dung dịch này được sử dụng để phủ trong khi khuấy. Có thể phủ viên thức ăn bằng một dung dịch nước của mỗi enzym hoặc bằng dung dịch nước kết hợp của tất cả các enzym sử dụng. Bên cạnh dung dịch nước hoặc huyền phù enzym, viên thức ăn có thể được phủ bằng một hỗn hợp đơn giản của dầu (dầu thực vật hoặc mỡ động vật) với dung dịch nước enzym trong khi khuấy liên tục bằng máy khuấy, hoặc bằng nhũ tương dầu/nước được điều chế bằng cách sử dụng chất tạo nhũ lipophilic.

Nói chung, khi ném vào ao nuôi cá, cá ăn tất cả các viên thức ăn trong thời gian 10 phút. Do vậy, viên thức ăn không được hòa tan trong nước (nước biển) trong ít nhất từ 10 đến 15 phút, viên thức ăn này lý tưởng để nuôi cá. Để gom lại các viên thức ăn ném quá mức xuống ao nuôi cá và không được cá ăn hết, viên thức ăn phải duy trì dạng viên ban đầu của nó mà không hòa tan trong ít nhất 30 phút.

Như được mô tả ở trên, tốt hơn là phủ viên thức ăn ép đùn bằng dung dịch nước hoặc huyền phù của bột enzym. Về việc này, enzym bám vào bề mặt của viên thức ăn thẩm thấu dần vào bên trong viên và trở nên bị kích hoạt trong khi phân tán hoặc bảo quản, do đó bị tan nhanh trong nước. Để duy trì trạng thái của enzym bám vào bề mặt của viên thức ăn và ngăn không cho nó thẩm thấu vào viên thức ăn, tốt hơn là đầu tiên phủ viên thức ăn ép đùn bằng dầu (phủ sơ bộ),

tiếp theo bằng dung dịch trong nước hoặc huyền phù của bột enzym (phủ lần thứ hai). Do vậy, enzym được phủ lên viên thức ăn không bị kích hoạt cho đến khi viên thức ăn tiếp xúc với dịch chiết dạ dày của cá. Ngoài ra, tốt hơn là phủ viên thức ăn ép đùn bằng huyền phù enzym mà được điều chế bằng cách phân tán enzym trong nước và trộn với dầu, chất tạo màng và chất tạo nhũ. Viên thức ăn đã phủ như vậy không được phân tán một cách dễ dàng trong nước, nhưng hòa tan nhanh trong dạ dày cá, nhờ đó tạo điều kiện cho sự tiêu hóa và hấp phụ thức ăn, và có thể gia tăng tính năng tăng trưởng của cá với hệ số thức ăn thấp. Các hiệu quả này được góp phần nhờ tác động của dầu, chất tạo nhũ và chất tạo màng làm cho dung dịch trong nước hoặc huyền phù chứa enzym được phân tán có dạng các vi hạt và bám vào bên ngoài màng phủ.

Trong khi đó, cá được chia thành hai nhóm là cá ăn thịt và cá ăn cỏ tùy thuộc vào các hiện tượng sinh lý. Hầu hết cá thuộc về cá ăn thịt không thể phân hủy các carbohydrat (tinh bột) và sử dụng nó làm nguồn năng lượng. Các carbohydrat không tiêu hóa nói chung được tiết ra trong phân. Ngoài ra, hầu hết các cá không tiết proteaza hoặc một lượng nhỏ proteaza có thể phân hủy các protein rau quả (gluten).

Theo thông báo nghiên cứu các hiệu quả tiêu hóa các nguyên liệu thức ăn (*Development of high efficient assorted feed and utilization thereof-I*, NFRDI publication No. TR-2009-AQ-001, p. 58 January, 2009, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, National Fisheries Research & Development Institute,) các hiệu quả tiêu hóa của các protein (actin, myogen, tropomyogen và actomyogen) có nguồn gốc từ bột cá trắng (cá pollack Alaska), bột cá trắng (cá tuyết), bột cá màu nâu (cá trổng), bột cá màu nâu (cá loại nhỏ) và bột cá màu nâu (cá mòi) chiếm 90% hoặc cao hơn. Mặt khác, các protein thô gồm đậu tương (glyxinin và conglyxinin) và gluten ngô thể hiện các hiệu quả tiêu hóa thấp hơn 70%. Tuy nhiên, không có thông báo về việc sự tiêu hóa các protein rau quả 70% gây ra bởi việc tiết enzym có thể tiêu hóa chúng từ cá hay không hoặc phản ứng phụ của proteaza có thể tiêu hóa các protein động vật có nguồn gốc là cá.

Tuy nhiên, trên cơ sở nhiều năm kinh nghiệm trong việc nuôi cá và các tài liệu đã công bố bộc lộ, thấy rằng kết quả này là do tác dụng phụ của proteaza.

Do đó, việc trộn enzym không thể tiết ra bởi cá với viên thức ăn là thiết yếu không chỉ đối với phân hủy tinh bột và gluten được sử dụng trong viên ép đùn mà còn hòa tan viên ép đùn. Tuy nhiên, do nhiệt độ tối đa của enzym này được khử hoạt hóa ở nhiệt độ 110°C (trong trường hợp các protein enzym, ở nhiệt độ 70°C), enzym bị khử hoạt hóa hoàn toàn trong bước ép đùn (ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C) trong khi điều chế viên thức ăn, và do vậy, dường như là không hiệu quả trong khi trộn enzym. Tuy nhiên, khi viên thức ăn được phủ enzym sau khi ép đùn viên thức ăn (sau bước ép đùn), hoàn toàn có thể ngăn không cho enzym bị khử hoạt tính.

Không có giới hạn về loại phủ bao gồm phun, nhúng và hấp thụ, nhưng việc phun là tốt nhất để phủ đồng nhất viên thức ăn.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp nuôi cá bằng cách sử dụng viên thức ăn được điều chế ở trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1: Phủ sơ bộ dung dịch enzym sau khi ép đùn viên ép đùn

(A) Thành phần viên thức ăn để ép đùn

bột cá (Super prime grade, Chile): 70,0% trọng lượng

bột mỳ (bột nguyên hạt): 4,0% trọng lượng

tinh bột α : 7,0% trọng lượng

bột đậu tương đã bóc vỏ: 2,0% trọng lượng

bột gan cá mực: 2,0% trọng lượng

gluten chiết ra từ ngô: 3,0% trọng lượng

dầu cá hồi: 2,0% trọng lượng

đa vitamin và đa khoáng: 0,5% trọng lượng

hơi nước: 9,5% trọng lượng

(B) Trộn và nghiền

Thành phần viên thức ăn (A) được trộn đồng nhất trong máy trộn trong thời gian 20 phút, được chuyển tới máy nghiền, và sau đó được nghiền đến độ nhỏ 80mesh trong thời gian 30 phút.

(C) Ép đùn và làm nguội

Sau khi thành phần đã nghiền trong bước (B) được chuyển tới máy ép đùn, hơi được phụt vào máy ép đùn để ép đùn hợp phần. Kết quả là, các viên có đường kính từ 9 đến 10mm được ép đùn và sau đó được làm nguội xuống bằng cách sử dụng máy làm nguội không khí.

(D) Dung dịch enzym và phủ sơ bộ bằng cách sử dụng dung dịch enzym

(1) Điều chế dung dịch enzym

a) Điều chế dung dịch nước

Trên cơ sở lượng viên thức ăn ép đùn 2500g, 0,2g α -amylaza và 0,4g axit proteaza được trộn lẫn, và một lượng nước phù hợp được bổ sung vào hỗn hợp để điều chỉnh thể tích cuối cùng đến 100g.

b) Phương pháp tạo nhũ dung dịch enzym trong các dầu

Trên cơ sở lượng viên thức ăn ép đùn 2500g, 0,2g α -amylaza, 0,4g axit proteaza và 100g dầu cá hồi được trộn lẫn. Hỗn hợp thu được được chuyển tới thùng có lắp cánh khuấy và có thể được gia nhiệt, và sau đó, thùng được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C trong khi khuấy.

c) Phương pháp điều chế các nhũ tương dầu/nước

Trên cơ sở lượng viên thức ăn ép đùn 2500g, 0,2g α -amylaza, 0,4g axit proteaza và 60g nước được trộn lẫn, và hỗn hợp thu được được gia nhiệt đến

70°C. Một cách riêng biệt, 20g dầu cá, 2,4g este của glycerin và axit béo và 1,6g este của sorbitan và axit béo được bổ sung, và sau đó, hỗn hợp thu được được gia nhiệt đến 70°C. Hai dung dịch điều chế được tạo nhũ bằng thiết bị trộn đều, nhờ đó thu được một nhũ tương loại dầu/nước.

(2) Phủ

a) Lớp phủ phun: từ 20 đến 30g dung dịch enzym được điều chế trong bước (1) được phun lên 1000g viên ép đùn, nhờ đó thu được viên thức ăn phủ.

b) Phủ hấp thụ: 1000g viên ép đùn được cho vào bể phủ khuấy được (để bào chế thuốc). Trong khi khuấy bể phủ, 20g dung dịch enzym được điều chế trong bước (a) của (1) được phun từng chút một lên đó, nhờ đó thu được viên thức ăn phủ.

c) Phủ nhúng: Viên ép đùn được điều chế trong bước (C) được nhúng vào dung dịch enzym được điều chế trong bước (a) của (1) và lấy ngay ra khỏi dung dịch (trong thời gian 1 giây). Ở đây, điều quan trọng là điều chỉnh tốc độ nhúng trong thời gian ngắn hơn 1 giây thành viên thức ăn phủ chỉ bằng dung dịch enzym với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30g, tính theo 1000g viên thức ăn.

(D) Thử nghiệm hòa tan

Điều chế dịch chiết từ dạ dày nhân tạo: Axit clohydric 10% được bổ sung vào nước để điều chế dung dịch có độ pH là 3,0 (dịch chiết từ dạ dày của cá có độ pH nằm trong khoảng từ 2,6 đến 3,8).

Máy thử nghiệm độ hòa tan: Viên thức ăn để thử nghiệm được cho vào bình thót cổ hình tam giác dung tích 100ml, và 80ml nước (nước biển) hoặc nước dịch dạ dày nhân tạo được bổ sung vào hỗn hợp. Để thử nghiệm hòa tan, bình thót cổ thu được được đặt vào máy lắc dịch chuyển từ bên nọ sang bên kia với tốc độ 150 lần một phút.

(E) Các kết quả thử nghiệm tính tan

Viên thức ăn chưa phủ bắt đầu hòa tan 23 giờ sau khi gặp nước và được hòa tan hoàn toàn trong thời gian 27 giờ sau khi gặp nước dịch dạ dày nhân tạo. Tuy nhiên, viên thức ăn phủ bắt đầu hòa tan bề mặt của nó trong thời gian 5 phút từ khi gặp nước (nước biển), dẫn đến làm vỡ viên thức ăn thành từng mảnh. Ngoài ra, viên thức ăn phủ được hòa tan hoàn toàn trong nước dịch dạ dày nhân tạo trong thời gian 70 phút [Bảng 1].

Kết quả của các tốc độ thử nghiệm hòa tan các viên thức ăn được tạo ra từ dung dịch nước enzym, được tạo ra từ nhũ tương enzym trong dầu, được tạo ra từ nhũ tương loại dầu/nước, và được phủ theo mỗi phương pháp phun, hấp thụ và nhúng, nên có sự chênh lệch đáng kể về tốc độ hòa tan [Bảng 1].

[Bảng 1]

Phủ enzym	Phương pháp phủ	Thời gian tan trong nước	Thời gian tan trong dịch chiết dạ dày nhân tạo
		dài hơn 23 giờ	27 giờ
×	×	dài hơn 23 giờ	27 giờ
○. Dung dịch enzym a	A	từ 5 đến 31 phút	từ 50 đến 70 phút
○. Dung dịch enzym a	B	từ 5 đến 26 phút	từ 47 đến 65 phút
○. Dung dịch enzym a	C	từ 5 đến 24 phút	từ 45 đến 68 phút
○. Dung dịch enzym b	A	từ 7 đến 42 phút	từ 52 đến 67 phút
○. Dung dịch enzym c	A	từ 8 đến 41 phút	từ 56 đến 70 phút

(F) Thử nghiệm nuôi

Sau khi cá bơn được nuôi bị bỏ đói trong thời gian 24 giờ (để giữ cho dạ dày cá rỗng trước khi thử nghiệm), các viên ép đùn có phủ và không có phủ được cho cá ăn, một cách tương ứng [Fig.1]. Lần lượt sau 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 12 giờ, cá bơn được giết chết và được giải phẫu. Phát hiện ra trong dạ dày của cá bơn ăn các viên thức ăn phủ, viên thức ăn bắt đầu được hòa tan trong thời gian 1 giờ, được hòa tan đáng kể sau 1,5 giờ, và chuyển thành trạng thái bán rắn [Fig.2]. Sau 2 giờ, viên thức ăn phủ được hòa tan hoàn toàn [Fig.3], nhưng viên thức ăn chưa phủ không bị hòa tan thậm chí sau 6 giờ. Viên thức ăn chưa phủ bị

trương lên và to lên gấp 1,7 lần so với kích cỡ ban đầu trong khi vẫn giữ được dạng viên ban đầu. Viên thức ăn chưa phủ thể hiện tính đàn hồi như bột biển [Fig.4]. Sau 12 giờ, viên thức ăn chưa phủ bắt đầu được hòa tan, mất dần hình dạng viên ban đầu, và sau đó, được chuyển thành trạng thái bán rắn.

Trên Fig.1, phần bên trên là ảnh của việc nuôi cá bơn bằng thức ăn MP (viên ẩm), và phần bên dưới là ảnh nuôi cá bằng viên thức ăn ép đùn được phủ enzym của ví dụ 1. Khẳng định rằng việc nuôi cá bơn bằng viên thức ăn theo sáng chế thể hiện sự sống động màu da bóng láng và trông khỏe khoắn, so với việc nuôi cá bơn bằng MP.

Ví dụ 2: Phủ sơ bộ và phủ lần thứ hai sau khi ép đùn viên ép đùn

(A) Hợp phần viên thức ăn để ép đùn và phương pháp sản xuất hợp phần viên thức ăn này là giống như trong ví dụ 1.

(B) Điều chế dung dịch enzym

Trên cơ sở lượng 2500g viên thức ăn ép đùn, 0,4g α -amylaza, 0,5g axit proteaza và 0,1g lipaza được trộn lẫn, và một lượng nước phù hợp được bổ sung vào hỗn hợp để điều chỉnh thể tích cuối cùng đến 100g.

(C) Phủ

Dầu cá (dầu cá hồi) được phun lên viên ép đùn để gia tăng trọng lượng của nó từ 2 đến 3 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng viên thức ăn ép đùn, nhờ đó thu được viên thức ăn phủ sơ bộ và sau đó, viên thức ăn phủ sơ bộ được phủ lần thứ hai bằng dung dịch enzym được điều chế trong (B) để gia tăng trọng lượng của nó từ 2 đến 3 phần trọng lượng tính theo viên thức ăn ép đùn 100 phần trọng lượng.

Khi viên thức ăn bước đầu tiên được phủ dầu, do dầu tạo ra một màng mỏng trên bề mặt của viên thức ăn, nên ngăn ngừa sự thẩm thấu α -amylaza, proteaza, lipaza và tương tự vào viên thức ăn. Do đó, lớp phủ này làm cho có thể đảm bảo hiệu quả của viên thức ăn hòa tan chậm trong nước (nước biển) và hòa tan nhanh trong nước dịch dạ dày nhân tạo theo sáng chế.

(D) Thử nghiệm tan

Thử nghiệm tan được tiến hành như trong thử nghiệm trong ví dụ 1.

(E) Các kết quả thử nghiệm tan

Viên thức ăn không phủ sơ bộ và phủ lần thứ hai dưới dạng đối chứng bắt đầu được hòa tan trong nước sau 23 giờ và tan hoàn toàn trong nước dịch dạ dày nhân tạo sau 27 giờ. Tuy nhiên, viên thức ăn có phủ sơ bộ và lần thứ hai trở nên thô trong nước sau 15 phút và vỡ ra từng mảnh. Trong nước dịch dạ dày nhân tạo, viên thức ăn phủ được hòa tan hoàn toàn sau 100 phút, và phân tán trong nước trong các hạt thức ăn ban đầu (80mesh) trước khi viên thức ăn ép đùn. Ngoài ra, khi viên thức ăn bước đầu tiên được phủ dầu thực vật khác như dầu đậu tương, dầu ngũ cốc và tương tự thay cho dầu cá, nên thể hiện cùng thời gian tan như viên thức ăn được phủ sơ bộ dầu cá.

(F) Thử nghiệm nuôi cá

Theo cùng phương pháp như được mô tả trong ví dụ 1, sau khi bị bỏ đói trong thời gian 24 giờ, cá bơn được cho ăn viên thức ăn có phủ sơ bộ và lần thứ hai, giết cá sau vài giờ, và giải phẫu. Viên thức ăn phủ bắt đầu được hòa tan sau 1 giờ, được hòa tan hoàn toàn sau 2 giờ, và sau đó, trở về trạng thái bán rắn. Sau 4 giờ, viên thức ăn ở trạng thái bán rắn không tồn tại trong dạ dày, mà được chuyển tới ruột.

Ví dụ 3: Phủ lần thứ hai nhũ tương enzym sau khi ép đùn viên thức ăn ép đùn

(A) Hợp phần viên thức ăn để ép đùn và phương pháp điều chế viên thức ăn này là giống như được mô tả trong ví dụ 1.

(B) Điều chế nhũ tương enzym

Trên cơ sở lượng 2500g viên thức ăn ép đùn, 0,2g α -amylaza, 0,5g axit proteaza, 0,1g lipaza, 20g dầu cá và 60g este của sorbitan và axit béo được trộn

lần, và một lượng nước phù hợp được bổ sung vào hỗn hợp để điều chỉnh thể tích cuối cùng đến 100g.

Trước khi bổ sung nước, các chất tạo màng như HPMC, muối chitosan, alginat và tương tự được hòa tan trong nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2g, mỗi chất tính theo 2500g viên thức ăn ép đùn, mà được sử dụng trong việc điều chế nhũ tương enzym.

(C) Phủ

Viên thức ăn 2,500g được cho vào thiết bị phủ, và 100g nhũ tương enzym được điều chế trong (B) được phun trong thời gian 15 phút lên đó trong khi khuấy bề, nhờ đó thu được viên thức ăn phủ.

(D) Các kết quả thử nghiệm hòa tan

Viên thức ăn chứa phủ bắt đầu được hòa tan trong nước sau 23 giờ và tan hoàn toàn trong nước dịch dạ dày nhân tạo sau 27 giờ. Tuy nhiên, viên thức ăn được phủ nhũ tương enzym không bị tan trong nước bước đầu tiên trong 25 phút, và được hòa tan hoàn toàn trong nước dịch dạ dày nhân tạo sau 110 phút.

Kết quả là một loạt phối hợp các yếu tố thử nghiệm khác nhau (trong khi thay đổi loại chất tạo màng, dầu và chất tạo nhũ), mức chênh lệch trễ thời gian tan là từ 1 đến 30 phút trong nước (nước biển) và 110 phút trong nước dịch dạ dày nhân tạo.

(E) Thử nghiệm nuôi cá

Theo cùng phương pháp như được mô tả trong ví dụ 1, sau khi bị bỏ đói trong thời gian 24 giờ, cá bơn được cho ăn viên thức ăn được phủ nhũ tương enzym, giết cá sau vài giờ, và giải phẫu. Viên thức ăn phủ bắt đầu được hòa tan sau 1 giờ, được hòa tan hoàn toàn sau 2 giờ, và sau đó, trở về trạng thái bán rắn. Sau 4 giờ, viên thức ăn ở trạng thái bán rắn được để cứng lại trong dạ dày, nhưng chuyển hầu hết xuống ruột.

Để tiến hành thử nghiệm nuôi cá đối với tính năng phát triển cơ bản (gia tăng trọng lượng của cá), viên thức ăn ép đùn của ví dụ 3 được sản xuất hàng loạt và được ứng dụng trong việc nuôi cá bơn trong khoảng thời gian từ 1/8/2008 đến 30/12/2008 trong trang trại cá bơn ở Jeju-do. Đồng thời, thức ăn ẩm (MP) được sử dụng để đối chứng.

Theo các thông báo từ trước (National Fisheries Research and Development Institute, NFRDI Publication No. TR-2009-AQ-001, January, 2009), cá bơn thể hiện hoạt tính ăn mạnh ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 22 đến 26°C (từ tháng 10 đến tháng 12), tốc độ phát triển của chúng thay đổi đáng kể theo loại thức ăn, và không có về mức chênh lệch về hiệu suất phát triển giữa thức ăn ẩm (MP) và thức ăn dạng viên ép đùn ở nhiệt độ nước là 20°C hoặc thấp hơn. Do vậy, thử nghiệm nuôi cá được tiến hành ở nhiệt độ nước tối ưu.

Cá bơn có trọng lượng nằm trong khoảng từ 300 đến 400g được cho vào hai két nước riêng biệt, và lượng viên thức ăn (tính theo trọng lượng khô) được điều chế trong ví dụ 3 (SEP) và thức ăn ẩm (MP) được cho lần lượt vào đó hai lần một ngày. Tính năng phát triển (gia tăng trọng lượng cá) được đánh giá bằng cách đo trọng lượng của cá bơn vài lần một tháng và tính giá trị trung bình từ các giá trị đo.

Không có mức chênh lệch đáng kể về sự gia tăng trọng lượng cá sau 5 tháng giữa cả hai thức ăn (MP và SEP), nhưng việc nuôi cá bơn bằng viên thức ăn của ví dụ 3 (SEP) thể hiện màu da sẫm động hơn có màu bóng láng và trông khỏe khoắn, so với việc nuôi cá bơn bằng MP.

Ví dụ 4: Phủ sơ bộ, phủ lần thứ hai và phủ lần thứ ba sau khi ép đùn viên bằng cách ép đùn

(A) Hợp phần viên thức ăn để ép đùn và phương pháp điều chế viên thức ăn này là giống như được mô tả trong ví dụ.

(B) Điều chế dung dịch enzym

Trên cơ sở lượng 2500g viên thức ăn ép đùn, 0,4g α -amylaza, 0,5g axit proteaza và 0,1g lipaza được trộn lẫn, và một lượng nước phù hợp được bổ sung vào hỗn hợp để điều chỉnh khối lượng cuối cùng đến 100g.

(C) Điều chế chất tạo màng

Trên cơ sở lượng 2500g viên thức ăn ép đùn, 2g HPMC được cho vào một thùng chứa phù hợp, và nước được bổ sung vào hỗn hợp để điều chỉnh thể tích cuối cùng đến 100g. Hỗn hợp thu được được khuấy chậm, nhờ đó thu được dung dịch hoàn toàn trong suốt.

(D) Điều chế dầu

Dầu cá hồi được sử dụng dưới dạng dầu.

(E) Điều chế chất tạo nhũ

Este của sorbitan và axit béo với HLB là 4,3 được sử dụng.

(F) Phủ

a) Phủ sơ bộ chất tạo màng, phủ lần thứ hai dầu, và phủ lần thứ ba dung dịch enzym

Sau khi 2500g viên ép đùn được cho vào bể phủ, 25g chất tạo màng được điều chế trong (C) được phun chậm lên viên thức ăn trong thời gian 10 phút trong khi khuấy bể phủ, tiếp theo sấy khô bằng gió nóng (80°C). Và sau đó, 50g dầu cá hồi được điều chế trong (D) được phun lên viên thức ăn được phủ chất tạo màng, sau đó phun 50g dung dịch enzym (B) lên đó.

b) Phủ sơ bộ bằng dầu, phủ lần thứ hai bằng chất tạo màng, và phủ lần thứ ba bằng dung dịch enzym

Việc phủ được thực hiện theo cùng phương pháp như được mô tả trong a) chỉ khác là dầu cá hồi được sử dụng làm chất phủ sơ bộ, chất tạo màng làm chất phủ lần thứ hai, và dung dịch enzym làm chất phủ lần thứ ba.

c) Phủ sơ bộ bằng chất tạo nhũ, phủ lần thứ hai bằng dầu, và phủ lần thứ ba bằng dung dịch enzym

Sau khi lượng 2500g viên ép đùn được cho vào bể phủ, 20g chất tạo nhũ được điều chế trong (E) được phun chậm lên viên thức ăn bằng cách sử dụng máy phun áp lực trong khi khuấy bể phủ, sau đó phun 50g dầu cá hồi lên đó theo cùng cách. Và sau đó, 50g dung dịch enzyme được điều chế trong (B) được phun lên viên thức ăn đã phủ chất tạo nhũ và dầu cá hồi.

d) Phủ sơ bộ bằng chất tạo nhũ, và phủ lần thứ hai bằng dung dịch enzyme

Sau khi lượng 2500g viên ép đùn được cho vào bể phủ, 50g chất tạo nhũ được điều chế trong (E) được phun chậm lên viên thức ăn trong thời gian 10 phút bằng cách sử dụng máy phun áp lực trong khi khuấy bể phủ, sau đó phun 50g dung dịch enzyme được điều chế trong (B) lên đó.

(G) Các kết quả thử nghiệm hòa tan

Viên thức ăn được điều chế theo các phương pháp phủ a) và b) bắt đầu được hòa tan sau 15 phút gặp nước, và tan hoàn toàn sau 75 phút gặp nước dịch dạ dày nhân tạo. Viên thức ăn được điều chế theo phương pháp phủ c) bắt đầu được hòa tan sau 17 phút gặp nước, và tan hoàn toàn sau 72 phút gặp nước dịch dạ dày nhân tạo. Viên thức ăn được điều chế theo phương pháp phủ d) bắt đầu được hòa tan sau 5 phút gặp nước, và tan hoàn toàn sau 56 phút gặp nước dịch dạ dày nhân tạo.

(H) Thử nghiệm nuôi cá

Theo cùng phương pháp như được mô tả trong ví dụ 1, sau khi bị bỏ đói trong thời gian 24 giờ, cá bơn được cho ăn viên thức ăn được phủ nhũ tương enzyme, giết cá sau vài giờ, và giải phẫu. Viên thức ăn phủ bắt đầu được hòa tan sau 1 giờ, được hòa tan hoàn toàn sau 2 giờ, và sau đó, trở về trạng thái bán rắn. Sau 6 giờ, viên thức ăn ở trạng thái bán rắn được để cứng lại trong dạ dày, nhưng chuyển hầu hết xuống ruột.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Viên thức ăn theo sáng chế thể hiện cùng tốc độ sinh trưởng như thức ăn ẩm (MP), và nhờ đó, có thể giảm chi phí sản xuất của trang trại nuôi cá. Do vậy,

viên thức ăn theo sáng chế có thể được sử dụng một cách hữu hiệu làm chất thay thế cho thức ăn ẩm (MP). Ngoài ra, khi viên thức ăn theo sáng chế được sử dụng trong trang trại nuôi cá, có thể ngăn ngừa một cách hữu hiệu sự ô nhiễm biển do các phần thức ăn bị vỡ xả ra và phân chứa thức ăn chưa tiêu hóa và giảm một cách đáng kể tác động của các bệnh trên cơ sở nước, dẫn đến việc cải thiện môi trường nuôi cá.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt bao gồm:**

viên thức ăn ép đùn bao gồm bột cá, bột lúa mì và tinh bột, viên thức ăn ép đùn được ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C;

màng dầu được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng của dầu dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên viên thức ăn ép đùn; và

màng enzym được làm bằng từ 0,001 đến 20 phần trọng lượng của enzym bao gồm α -amylaza dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên màng dầu.

2. Viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 1, trong đó màng enzym là màng phủ viên thức ăn ép đùn với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 200.000 đơn vị enzym.

3. Viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 1, trong đó dầu là một hoặc nhiều loại dầu được chọn từ nhóm bao gồm mỡ bò, mỡ lợn, dầu cá, mỡ cừu, mỡ gà, dầu ngũ cốc, dầu đậu tương, lecithin, dầu hạt bông, dầu hạt nho, dầu dừa, dầu hướng dương, dầu cọ và dầu cám gạo.

4. Viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 1, trong đó viên thức ăn này còn bao gồm:

màng chất tạo hình được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng của chất tạo màng dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên viên thức ăn ép đùn,

trong đó màng dầu được tạo ra trên màng chất tạo hình, và

trong đó chất tạo màng là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm tự nhiên, gồm guar, xenluloza, alginat, muối chitosan, natri carboxyl metyl

xenluloza, HPMC, natri polyacrylat, polymetyl carbamit, gelatin, lignin sulfonat, thạch trắng, carrageenan, hydroxy-etyl xenluloza và poloxamer.

5. Viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 1, trong đó viên thức ăn này còn bao gồm:

màng chất tạo hình được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng chất tạo màng dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên màng dầu,

trong đó màng enzym được tạo ra trên màng chất tạo hình, và

trong đó chất tạo màng là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm gồm tự nhiên, gồm guar, xenluloza, alginat, muối chitosan, natri carboxyl methyl xenluloza, HPMC, natri polyacrylat, polymetyl carbamit, gelatin, lignin sulfonat, thạch trắng, carrageenan, hydroxy-etyl xenluloza và poloxamer.

6. Phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt bao gồm các bước:

tạo ra viên thức ăn ép đùn bao gồm bột cá, bột lúa mì và tinh bột bằng cách ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120 đến 170°C;

tạo ra màng dầu được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng của dầu dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên viên thức ăn ép đùn; và

tạo ra màng enzym được làm bằng từ 0,001 đến 20 phần trọng lượng của enzym bao gồm α -amylaza dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên màng dầu.

7. Phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra chất tạo màng được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng của chất tạo màng dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn trên màng dầu,

trong đó màng enzym được tạo ra trên chất tạo màng, và

trong đó chất tạo màng là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm gồm tự nhiên, gồm guar, xenluloza, alginat, muối chitosan, natri carboxyl metyl xenluloza, HPMC, natri polyacrylat, polymetyl carbamit, gelatin, lignin sulfonat, thạch trắng, carrageenan, hydroxy-etyl xenluloza và poloxamer.

8. Phương pháp điều chế viên thức ăn để nuôi cá ăn thịt theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra màng chất tạo hình được làm bằng từ 0,1 đến 15 phần trọng lượng của chất tạo màng dựa trên 100 phần trọng lượng của viên thức ăn ép đùn được tạo ra trên viên thức ăn ép đùn,

trong đó màng dầu được tạo ra trên chất tạo màng, và

trong đó chất tạo màng là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm gồm tự nhiên, gồm guar, xenluloza, alginat, muối chitosan, natri carboxyl metyl xenluloza, HPMC, natri polyacrylat, polymetyl carbamit, gelatin, lignin sulfonat, thạch trắng, carrageenan, hydroxy-etyl xenluloza và poloxamer.

9. Phương pháp nuôi cá ăn thịt, khác biệt ở chỗ, cá ăn thịt được nuôi bằng cách sử dụng viên thức ăn để nuôi cá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

Fig.1

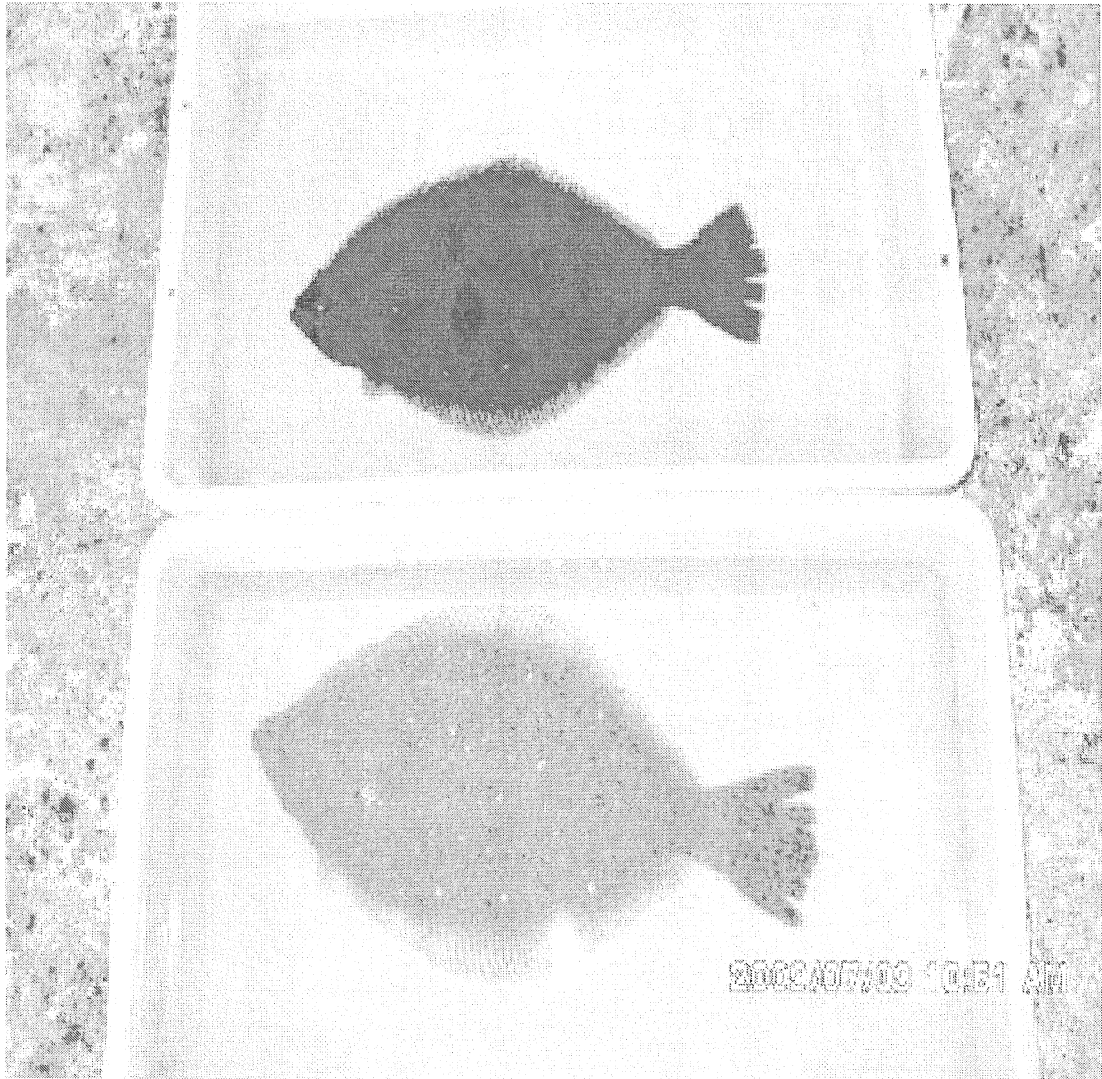


Fig.2

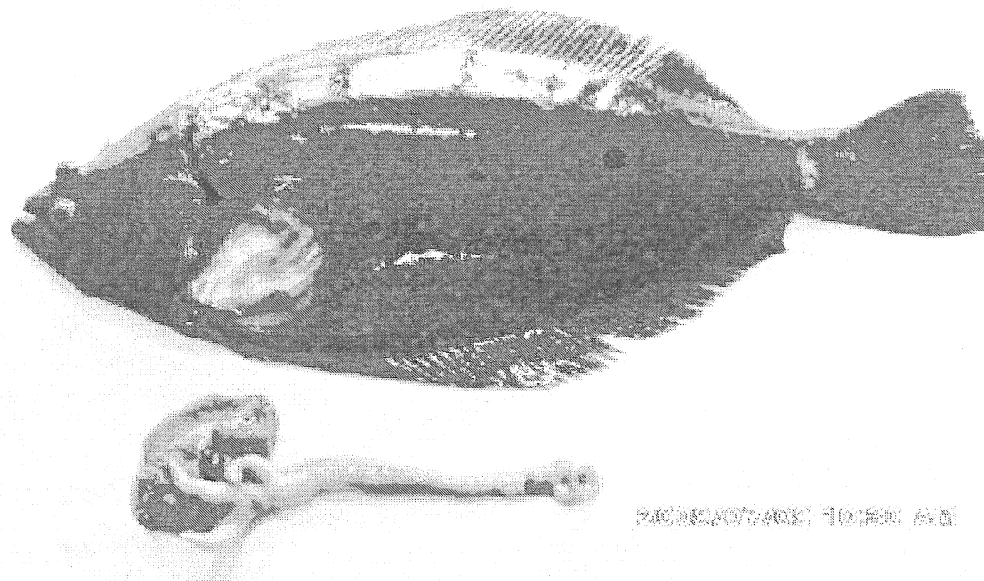


Fig.3

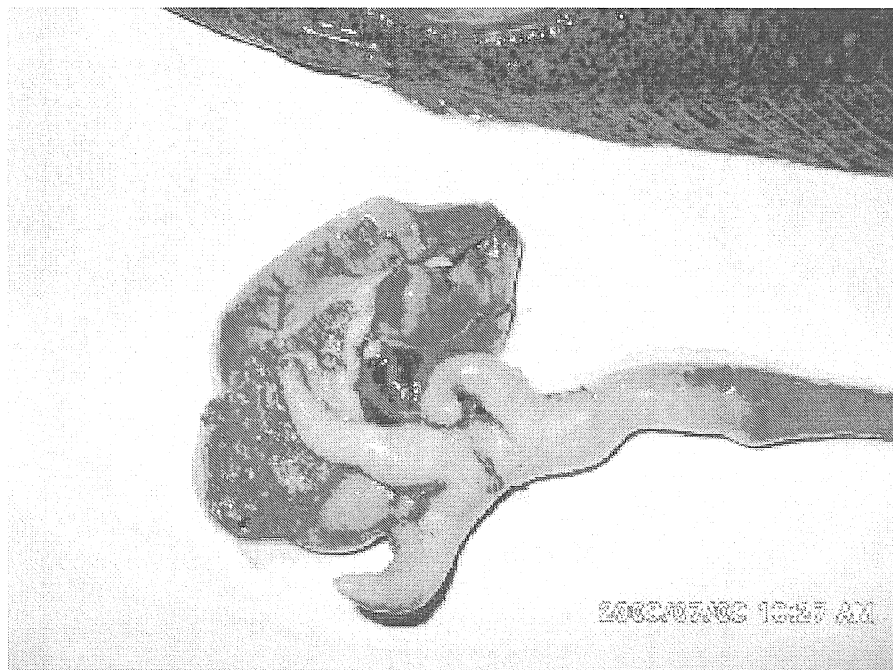


Fig.4

