

Protease Animal Feed Additive trong thức ăn chăn nuôi: hỗ trợ tiêu hóa protein cho gia cầm, heo và thủy sản

Nhóm Nghiên cứu Enzymes.bio · Wellington, New Zealand · June 20, 2026

Protease Animal Feed Additive là phụ gia enzyme protease dùng trong công thức thức ăn chăn nuôi để hỗ trợ thủy phân protein khẩu phần thành peptide ngắn và amino acid để được hệ tiêu hóa xử lý hơn. Ứng dụng chính của protease trong thức ăn là cải thiện khả năng sử dụng protein, đặc biệt ở khẩu phần có đậu nành, khô dầu, protein thực vật thay thế hoặc thức ăn thủy sản giảm bột cá. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này cho mục đích công nghiệp/B2B, bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

Protease trong thức ăn chăn nuôi giải quyết vấn đề gì?

Protein là một trong những thành phần đắt tiền nhất trong thức ăn chăn nuôi, nhưng “protein thô cao” không đồng nghĩa với “amino acid tiêu hóa cao”. Khả năng vật nuôi sử dụng protein phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu, mức xử lý nhiệt, cấu trúc protein, yếu tố kháng dinh dưỡng, độ tuổi, sức khỏe đường ruột và tốc độ di chuyển của thức ăn qua đường tiêu hóa. Vì vậy, một phần protein trong khẩu phần có thể không được tiêu hóa hoàn toàn ở đoạn ruột thích hợp, làm giảm hiệu quả sử dụng dinh dưỡng và tăng lượng nitrogen bài tiết.

Trong công thức hiện đại, vấn đề này rõ hơn khi nhà máy thức ăn sử dụng nhiều nguồn protein thực vật hoặc phụ phẩm protein để kiểm soát chi phí. Đậu nành, khô dầu cải, khô dầu hướng dương, phụ phẩm chế biến thực phẩm và nguyên liệu địa phương có thể mang lại lợi thế kinh tế, nhưng độ tiêu hóa protein thường biến động hơn so với nguyên liệu chuẩn hóa cao. Các tổng quan gần đây về enzyme thức ăn gia cầm và protease trong dinh dưỡng vật nuôi đều nhấn mạnh rằng enzyme ngoại sinh được dùng để hỗ trợ phá vỡ các rào cản tiêu hóa mà enzyme nội sinh của vật nuôi không xử lý tối ưu trong mọi điều kiện ^[1].

Protease được đưa vào công thức như một công cụ kỹ thuật để hỗ trợ phân giải protein ngay trong môi trường tiêu hóa. Khi hoạt động phù hợp, protease cắt các liên kết peptide trong protein và polypeptide, tạo thành các đoạn peptide ngắn hơn; các đoạn này tiếp tục được enzyme nội sinh xử lý và hấp thu

dưới dạng amino acid hoặc peptide nhỏ. Cơ chế này đặc biệt có ý nghĩa khi khẩu phần chứa protein có cấu trúc khó tiếp cận hoặc bị ảnh hưởng bởi xử lý nhiệt, xơ, phytate, tannin và các hợp chất thực vật khác có thể làm giảm khả năng tiêu hóa.

Protease Animal Feed Additive là gì?

Protease Animal Feed Additive là chế phẩm enzyme protease dùng làm phụ gia cho thức ăn vật nuôi, thức ăn thủy sản hoặc phối trộn trong hệ premix/thức ăn hoàn chỉnh. Về bản chất, protease không phải là nguồn protein, không phải acid amin tổng hợp và không phải thuốc thú y; nó là enzyme xúc tác phản ứng thủy phân liên kết peptide trong protein. Trong bối cảnh thức ăn chăn nuôi, giá trị của protease nằm ở việc giúp protein có sẵn trong khẩu phần được tiếp cận và phân giải hiệu quả hơn.

Protease trong thức ăn có thể có nguồn gốc vi sinh vật và được lựa chọn theo đặc tính hoạt động trong môi trường tiêu hóa của vật nuôi. Các tài liệu về công nghệ sản xuất và ứng dụng protease thức ăn chăn nuôi mô tả protease như một nhóm enzyme quan trọng trong chiến lược cải thiện tiêu hóa protein, với yêu cầu phù hợp về độ ổn định trong chế biến thức ăn và khả năng hoạt động trong điều kiện đường tiêu hóa [2]. Điều này có nghĩa là không phải mọi protease công nghiệp đều phù hợp cho thức ăn chăn nuôi; enzyme dùng trong thức ăn cần tương thích với công thức, quy trình và loài vật nuôi mục tiêu.

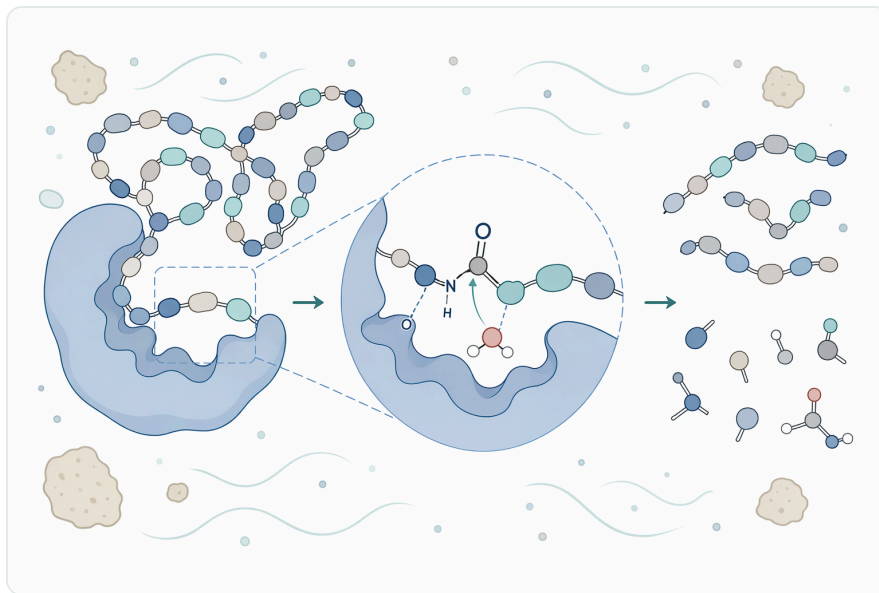


Figure 1. 동물 사료용 프로테아제는 사료 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하여 더 작은 펩타이드와 아미노산으로 분해함으로써 소화를 개선합니다.

Enzymes.bio định vị Protease Animal Feed Additive như một phụ gia protease cho thức ăn chăn nuôi nhằm hỗ trợ tiêu hóa protein và hấp thu dinh dưỡng ở gia cầm, heo và thủy sản. Cần hiểu đúng vai trò của Enzymes.bio trong chuỗi cung ứng: Enzymes.bio là nhà cung cấp sản phẩm enzyme bán trực tiếp

online, không phải nhà sản xuất enzyme và không phải phòng thí nghiệm nghiên cứu. Sản phẩm được cung cấp theo đơn vị 1 kg; tài liệu CoA và SDS đi kèm khi đặt hàng để hỗ trợ quản lý chất lượng và thao tác an toàn trong môi trường công nghiệp.

Cơ chế hoạt động: protease cắt protein như thế nào?

Thủy phân liên kết peptide

Protein là chuỗi dài gồm nhiều amino acid nối với nhau bằng liên kết peptide. Protease xúc tác quá trình thêm nước vào liên kết peptide để cắt chuỗi protein thành peptide ngắn hơn. Trong đường tiêu hóa, quá trình này bổ sung cho hệ enzyme nội sinh như pepsin, trypsin và chymotrypsin, nhưng điểm khác biệt là protease ngoại sinh có thể bắt đầu hoặc hỗ trợ phân giải một phần cơ chất protein mà enzyme nội sinh chưa tiếp cận tốt.

Khi protein được cắt nhỏ hơn, diện tích tiếp xúc tăng lên và các vị trí cắt mới được mở ra. Điều này có thể giúp các enzyme tiêu hóa tiếp theo tiếp cận cơ chất dễ hơn, đồng thời tạo các peptide có kích thước phù hợp hơn cho quá trình vận chuyển qua niêm mạc ruột. Ở cấp độ công thức, mục tiêu không phải là “tiêu hóa toàn bộ protein trong bao thức ăn trước khi vật nuôi ăn”, mà là tạo thêm năng lực thủy phân trong điều kiện tiêu hóa thực tế.

Hỗ trợ enzyme nội sinh của vật nuôi

Động vật tự sản xuất protease tiêu hóa, nhưng năng lực này không cố định. Gà con, heo con sau cai sữa hoặc thủy sản ở giai đoạn giống có thể nhạy cảm hơn với biến động nguyên liệu và sự chưa hoàn thiện của hệ tiêu hóa. Trong các trường hợp đó, protease ngoại sinh có thể đóng vai trò bổ sung, giúp giảm tải cho hệ tiêu hóa nội sinh và hỗ trợ phân giải protein ở giai đoạn vật nuôi cần hiệu quả hấp thu cao.

Trong nghiên cứu trên gà thịt, việc bổ sung protease vào khẩu phần có nguồn protein thực vật và động vật đã được đánh giá qua các chỉ tiêu hiệu suất, độ tiêu hóa và đặc điểm cơ quan tiêu hóa, cho thấy đây là hướng nghiên cứu ứng dụng trực tiếp trong công thức gia cầm thương mại ^[3]. Dù kết quả cụ thể phụ thuộc khẩu phần và điều kiện thử nghiệm, nhóm nghiên cứu này phản ánh đúng vấn đề thực tế: protease không được xem xét tách rời, mà luôn phải đánh giá cùng nền nguyên liệu, khả năng tiêu hóa và phản ứng sinh lý của vật nuôi.

Giảm protein chưa tiêu hóa xuống ruột sau

Khi protein không được tiêu hóa tốt ở đoạn đầu đường tiêu hóa, phần dư có thể đi xuống ruột sau và trở thành cơ chất cho vi sinh vật lên men protein. Quá trình lên men protein có thể tạo ra các hợp chất không mong muốn, làm tăng mùi phân, tăng thất thoát nitrogen và làm môi trường ruột kém ổn định

hơn. Bằng cách hỗ trợ thủy phân protein sớm hơn, protease có thể góp phần giảm lượng protein dư thừa đi xuống đoạn ruột sau.

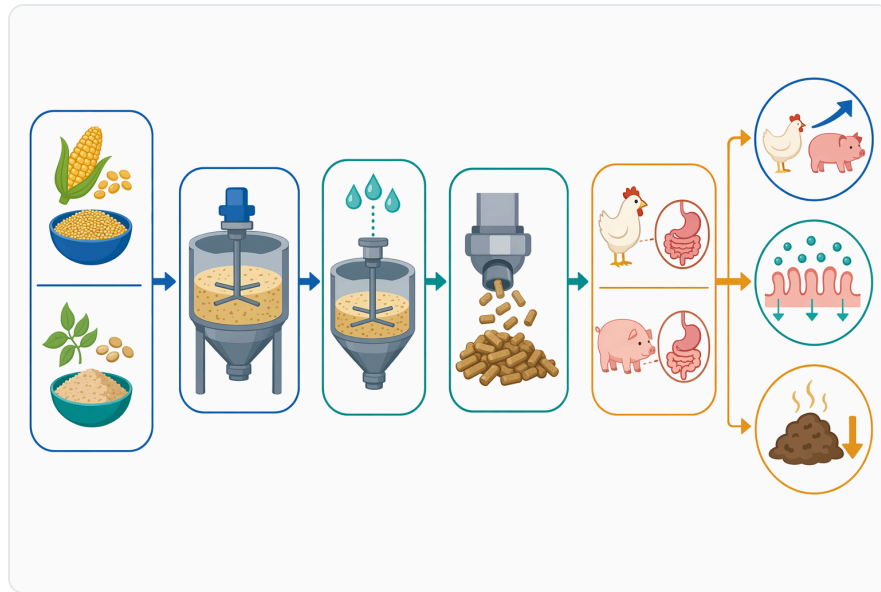


Figure 2. 프로테아제 사료 첨가제는 단위동물 가축의 단백질 이용률을 높이기 위해 배합사료에 혼합됩니다.

Tác động này không nên diễn giải như một cam kết loại bỏ hoàn toàn bài tiết nitrogen hay thay thế quản lý khẩu phần. Nitrogen bài tiết vẫn chịu ảnh hưởng lớn từ mức protein thô, cân bằng amino acid tiêu hóa, năng lượng, sức khỏe ruột và điều kiện nuôi. Tuy nhiên, trong chiến lược giảm lãng phí dinh dưỡng, protease là một trong các công cụ có cơ sở sinh hóa rõ ràng vì nó tác động trực tiếp lên protein khẩu phần.

Protease có ý nghĩa nhất trong những công thức nào?

Protease thường có giá trị rõ hơn khi công thức còn “dư địa” cải thiện tiêu hóa protein. Đó có thể là khẩu phần sử dụng nhiều protein thực vật, khẩu phần tối ưu chi phí với nguyên liệu thay thế, khẩu phần thủy sản giảm bột cá, hoặc công thức có mục tiêu giảm protein thô nhưng vẫn duy trì cung cấp amino acid tiêu hóa. Ngược lại, nếu khẩu phần đã có nguồn protein rất dễ tiêu, được cân bằng tốt và không bị giới hạn bởi tiêu hóa protein, lợi ích bổ sung protease có thể nhỏ hơn.

Trong thức ăn thủy sản, áp lực giảm phụ thuộc vào bột cá khiến protease được quan tâm nhiều hơn. Tổng quan về protease ngoại sinh trong thức ăn thủy sản ít bột cá cho thấy enzyme này được nghiên cứu như một biện pháp hỗ trợ khả năng sử dụng protein khi công thức chuyển sang nguồn protein thay thế ^[4]. Đây là điểm quan trọng vì thủy sản, đặc biệt cá ăn thịt hoặc tôm nuôi thâm canh, thường nhạy cảm với chất lượng protein và sự thay đổi nguồn đạm trong khẩu phần.

Ở tôm thẻ chân trắng, nghiên cứu về bổ sung phytase và protease trong khẩu phần không dùng bột cá và giới hạn phosphorus đã đánh giá đồng thời tăng trưởng và khả năng tiêu hóa biểu kiến của dưỡng chất [5]. Cách tiếp cận này phản ánh xu hướng công thức thức ăn hiện đại: protease không chỉ được nhìn như enzyme “cắt protein”, mà còn nằm trong hệ tối ưu hóa nhiều chất dinh dưỡng, nơi protein, phosphorus, phytate và hệ vi sinh đường ruột có thể tương tác với nhau.

So sánh protease với các enzyme thức ăn chăn nuôi phổ biến

Protease thường được dùng cùng các enzyme khác, nhưng mỗi nhóm enzyme có cơ chất và mục tiêu dinh dưỡng khác nhau. Việc hiểu rõ khác biệt giúp tránh kỳ vọng sai, ví dụ dùng protease để xử lý vấn đề xơ không hòa tan, hoặc dùng xylanase để giải quyết trực tiếp protein khó tiêu.



Figure 3. 프로테아제 첨가제는 가금류, 돼지 및 양식 사료에 사용되어 단백질 소화율과 영양소 이용 효율을 향상시킵니다.

Nhóm enzyme	Cơ chất chính trong thức ăn	Tác động kỹ thuật chính	Ứng dụng điển hình
Protease	Protein, polypeptide	Cắt liên kết peptide, tạo peptide ngắn và hỗ trợ giải phóng amino acid	Khẩu phần giàu đậu nành, khô dầu, protein thay thế, thức ăn thủy sản giảm bột cá
Phytase	Phytate	Giải phóng phosphorus liên kết và giảm ảnh hưởng kháng dinh dưỡng của phytate	Gia cầm, heo, thủy sản dùng nguyên liệu thực vật
Xylanase	Arabinoxylan và NSP liên quan	Giảm độ nhớt, phá vỡ thành tế bào thực vật, hỗ trợ tiếp cận dưỡng chất	Khẩu phần có lúa mì, lúa mạch, phụ phẩm giàu xơ

Nhóm enzyme	Cơ chất chính trong thức ăn	Tác động kỹ thuật chính	Ứng dụng điển hình
β-glucanase	β -glucan	Giảm tác động của β -glucan lên độ nhớt và tiêu hóa	Khẩu phần có lúa mạch, yến mạch hoặc nguyên liệu giàu β -glucan
Amylase	Tinh bột	Hỗ trợ thủy phân tinh bột thành dextrin và đường đơn giản hơn	Công thức nhiều ngũ cốc, vật nuôi non hoặc khẩu phần cần tối ưu năng lượng
Lipase	Chất béo, triglyceride	Hỗ trợ thủy phân lipid thành acid béo và glycerol	Khẩu phần giàu dầu mỡ hoặc vật nuôi có khả năng tiêu hóa lipid biến động

Danh mục enzyme thức ăn chăn nuôi của Enzymes.bio bao gồm nhiều nhóm enzyme như phytase, xylanase, β -glucanase, cellulase, β -mannanase, protease, amylase, lipase và phức hợp đa enzyme, cho thấy protease thường là một phần trong chiến lược enzyme rộng hơn chứ không phải giải pháp duy nhất cho mọi giới hạn dinh dưỡng.

Ứng dụng theo loài vật nuôi

Gia cầm: hỗ trợ tiêu hóa protein trong công thức đậu nành và khô dầu

Trong thức ăn gà thịt và gà đẻ, đậu nành và khô dầu đậu nành là nguồn protein phổ biến, nhưng giá trị dinh dưỡng thực tế còn phụ thuộc vào xử lý nhiệt, độ biến tính protein, mức chất kháng dinh dưỡng còn lại và độ đồng đều nguyên liệu. Protease có thể hỗ trợ phân giải phần protein khó tiếp cận, từ đó góp phần cải thiện tính sẵn có của amino acid trong khẩu phần.

Các bài tổng quan về enzyme trong công thức thức ăn gia cầm nhấn mạnh vai trò của enzyme ngoại sinh trong việc cải thiện khả năng sử dụng dưỡng chất và hỗ trợ công thức hiệu quả hơn, đặc biệt khi giá nguyên liệu biến động và nhà sản xuất cần duy trì hiệu suất với chi phí hợp lý ^[1]. Với gia cầm, điểm cần nhấn mạnh là protease không thay thế cân bằng amino acid tiêu hóa; nó chỉ có ý nghĩa khi được tích hợp vào ma trận công thức và được đánh giá cùng chất lượng nguyên liệu.

Nghiên cứu về bổ sung protease trong khẩu phần gà thịt có nguồn protein thực vật và động vật cho thấy lĩnh vực này đã được khảo sát ở cả hiệu suất tăng trưởng, khả năng tiêu hóa và đặc điểm cơ quan tiêu hóa ^[3]. Đây là loại bằng chứng ứng dụng quan trọng vì nó đi xa hơn cơ chế trong ống nghiệm, xem xét phản ứng của vật nuôi trong điều kiện khẩu phần cụ thể.

Heo: phù hợp với khẩu phần có protein thực vật và giai đoạn nhạy cảm tiêu hóa

Ở heo, đặc biệt heo con sau cai sữa, khả năng tiêu hóa protein có thể biến động mạnh do thay đổi thức ăn, stress, hệ enzyme tiêu hóa chưa ổn định và hệ vi sinh ruột đang tái cân bằng. Protein chưa tiêu hóa trong ruột sau có thể làm tăng lên men protein, ảnh hưởng bất lợi đến độ ổn định phân và môi trường ruột. Protease vì vậy được quan tâm như một phụ gia hỗ trợ tiêu hóa protein trong khẩu phần có khô dầu thực vật hoặc protein thay thế.

Tuy nhiên, với heo, công thức nền vẫn quyết định phần lớn kết quả. Nếu amino acid thiết yếu bị thiếu, hoặc năng lượng không cân đối, protease không thể bù đắp hoàn toàn. Nếu nguyên liệu có độc tố nấm mốc, bị oxy hóa hoặc nhiễm vi sinh, protease cũng không xử lý được nguồn rủi ro này. Cách sử dụng hợp lý là xem protease như một thành phần hỗ trợ trong chương trình dinh dưỡng tổng thể, kết hợp với cân bằng amino acid, quản lý nguyên liệu và kiểm soát sức khỏe đường ruột.

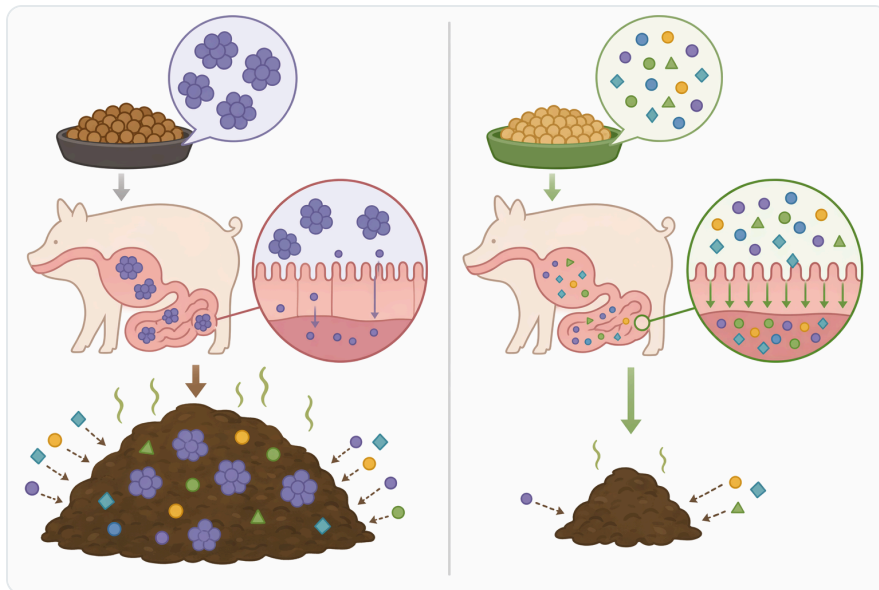


Figure 4. 기존 급여만 하는 경우와 비교해, 프로테아제 보충은 소화되지 않은 단백질 손실을 줄이고 더 낮은 비용의 단백질 배합 설계를 지원할 수 있습니다.

Thủy sản: hỗ trợ công thức giảm bột cá và tối ưu protein thay thế

Trong thức ăn cá và tôm, protein thường chiếm tỷ trọng chi phí rất cao. Khi công thức thay thế một phần bột cá bằng protein thực vật, bột phụ phẩm hoặc nguồn protein mới, khả năng tiêu hóa và tính ngon miệng có thể thay đổi. Protease được nghiên cứu trong bối cảnh này vì nó có thể hỗ trợ phân giải protein, cải thiện khả năng tiếp cận amino acid và giảm phần protein thải ra môi trường nước.

Tổng quan về protease ngoại sinh trong thức ăn thủy sản ít bột cá cho thấy protease là một trong các công cụ được cân nhắc để cải thiện hiệu quả sử dụng protein trong khẩu phần có nguồn đạm thay thế [4]. Điều này có ý nghĩa môi trường rõ rệt: trong nuôi trồng thủy sản, protein không tiêu hóa không chỉ

là lãng phí kinh tế mà còn có thể góp phần làm tăng tải hữu cơ và nitrogen trong hệ thống nuôi.

Nghiên cứu trên tôm thẻ chân trắng với khẩu phần không dùng bột cá và giới hạn phosphorus cho thấy protease có thể được đánh giá cùng phytase để xem xét đồng thời tăng trưởng và khả năng tiêu hóa dưỡng chất [5]. Đây là hướng tiếp cận thực tế vì trong aquafeed, protein, khoáng, phytate và enzyme thường tương tác; tối ưu một yếu tố đơn lẻ không phải lúc nào cũng mang lại kết quả tốt nếu các yếu tố khác đang giới hạn.

Những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả protease

Nguồn protein và mức xử lý nhiệt

Protein bị xử lý nhiệt quá mức có thể giảm độ hòa tan, hình thành cấu trúc khó tiêu hoặc phản ứng với carbohydrate làm giảm tính sẵn có của amino acid. Ngược lại, xử lý nhiệt không đủ có thể để lại nhiều yếu tố kháng dinh dưỡng trong nguyên liệu thực vật. Protease có thể hỗ trợ thủy phân protein, nhưng hiệu quả phụ thuộc vào mức độ enzyme tiếp cận được cơ chất và phần protein còn có thể phân giải.

Một số nghiên cứu về sản xuất và ứng dụng enzyme trong thức ăn cho thấy các enzyme như phytase, protease và xylanase có thể được tạo ra từ vi sinh vật và ứng dụng để cải thiện giá trị sử dụng của nguyên liệu trong dinh dưỡng động vật [6]. Điều này củng cố quan điểm rằng enzyme thức ăn không chỉ là “phụ gia thêm vào”, mà là công cụ sinh học nhằm xử lý các giới hạn cụ thể của nguyên liệu.

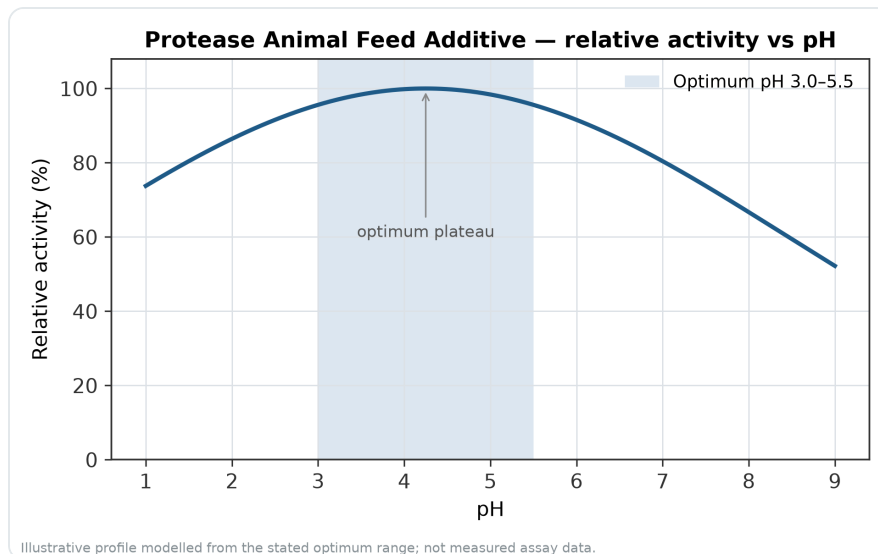


Figure 5. pH에 따른 프로테아제 동물 사료 첨가제의 상대 활성으로, pH 3.0-5.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

pH và vị trí hoạt động trong đường tiêu hóa

Mỗi protease có vùng pH hoạt động phù hợp. Trong đường tiêu hóa, pH thay đổi từ môi trường acid ở dạ dày sang môi trường gần trung tính hoặc hơi kiềm ở ruột, tùy loài vật nuôi. Vì vậy, protease dùng trong thức ăn cần duy trì hoạt động ở vị trí mà nó được kỳ vọng phát huy tác dụng. Nếu enzyme mất hoạt tính trước khi gặp cơ chất mục tiêu, lợi ích thực tế sẽ giảm.

Điều này cũng lý giải vì sao các tài liệu về công nghệ protease thức ăn nhấn mạnh đến độ ổn định, khả năng hoạt động trong môi trường tiêu hóa và phù hợp với quy trình sản xuất thức ăn ^[2]. Trong thực tế, protease không được đánh giá chỉ bằng tên enzyme; đặc tính ứng dụng mới là yếu tố quyết định.

Quy trình trộn, ép viên và bảo quản thức ăn

Nhiệt, ẩm, áp lực cơ học và thời gian lưu trong quá trình ép viên có thể ảnh hưởng đến enzyme. Với thức ăn dạng mash, thách thức có thể khác: độ đồng đều trộn, phân bố enzyme trong mẻ và tương tác với các thành phần khác trong premix. Với thức ăn thủy sản, quá trình ép đùn, sấy và yêu cầu ổn định trong nước có thể tạo thêm áp lực lên enzyme.

Vì Enzymes.bio là nhà cung cấp chứ không phải nhà sản xuất hay đơn vị thử nghiệm, thông tin sản phẩm cần được sử dụng cùng CoA và SDS đi kèm đơn hàng để phục vụ quản lý nội bộ, an toàn thao tác và truy xuất lô hàng. Không nên diễn giải tài liệu thương mại như thay thế cho đánh giá công thức, dữ liệu vận hành nhà máy hoặc kiểm soát chất lượng nguyên liệu tại cơ sở sử dụng.

Tương tác với phytate, xơ và hợp chất thực vật

Protein trong nguyên liệu thực vật không tồn tại riêng lẻ; nó nằm trong ma trận có xơ, tinh bột, phytate, polyphenol và nhiều thành phần khác. Một số hợp chất có thể ảnh hưởng đến tiêu hóa protein bằng cách che chắn cơ chất, thay đổi hoạt tính enzyme hoặc hình thành phức với protein. Ví dụ, nghiên cứu về tannin cô đặc ở dê sữa cho thấy các hợp chất thực vật có thể ảnh hưởng đến tiêu hóa, cân bằng nitrogen và các chỉ tiêu chuyển hóa, dù bối cảnh nghiên cứu là động vật nhai lại chứ không phải ứng dụng protease trực tiếp ^[7].

Do đó, trong công thức nhiều nguyên liệu thực vật, protease thường có ý nghĩa hơn khi kết hợp với các enzyme khác như xylanase, β -glucanase hoặc phytase. Enzyme phân giải xơ có thể giúp phá vỡ ma trận thành tế bào, phytase giảm tác động của phytate, còn protease tác động trực tiếp lên protein. Sự phối hợp này không phải lúc nào cũng cộng gộp tuyến tính, nhưng là cơ sở để phát triển các chiến lược enzyme đa mục tiêu.

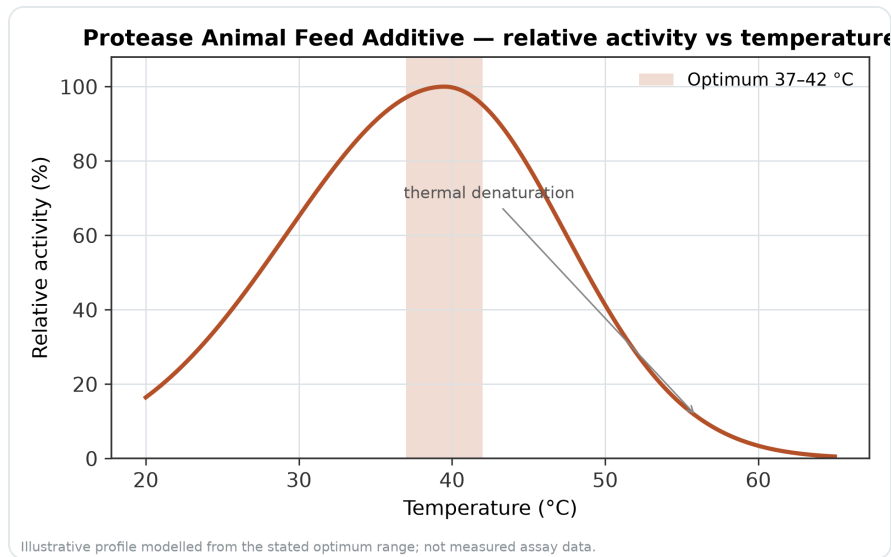


Figure 6. 온도에 따른 프로테아제 동물 사료 첨가제의 상대 활성으로, 37–42°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

Bằng chứng khoa học: nên đọc theo mức độ nào?

Có hai tầng bằng chứng cần phân biệt. Tầng thứ nhất là cơ chế sinh hóa: protease thủy phân liên kết peptide trong protein. Đây là cơ chế nền tảng, đã được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp enzyme và phù hợp với logic tiêu hóa protein. Tầng thứ hai là kết quả chăn nuôi cụ thể như tăng trọng, hệ số chuyển hóa thức ăn, độ tiêu hóa amino acid hoặc giảm bài tiết nitrogen; tầng này phụ thuộc mạnh vào điều kiện công thức và loài vật nuôi.

Trong gia cầm, nghiên cứu bổ sung protease vào khẩu phần protein thực vật và động vật đã đánh giá tác động đến hiệu suất và tiêu hóa, cho thấy protease là đối tượng nghiên cứu trực tiếp trong công thức thương mại [3]. Trong thủy sản, các bài tổng quan và nghiên cứu gần đây tập trung vào khẩu phần giảm bột cá hoặc không dùng bột cá, nơi protease được kỳ vọng hỗ trợ khả năng sử dụng protein thay thế [4]. Với tôm thẻ chân trắng, việc đánh giá protease cùng phytase trong khẩu phần giới hạn phosphorus cho thấy ứng dụng protease thường gắn với mục tiêu tối ưu nhiều dưỡng chất cùng lúc [5].

Các mô hình đánh giá tiêu hóa protein trong aquafeed cũng đang được phát triển, bao gồm xác nhận khả năng tiếp cận sinh học của protein trong cá như cá tráp biển *Sparus aurata* [8]. Những hướng nghiên cứu này cho thấy ngành thức ăn thủy sản đang cần công cụ dự đoán và xác nhận tốt hơn, vì hiệu quả protease không thể suy ra đơn giản từ hàm lượng protein thô của công thức.

Lợi ích kỳ vọng khi dùng protease trong công thức thức ăn

Lợi ích quan trọng nhất là hỗ trợ tiêu hóa protein và amino acid. Khi protease hoạt động đúng bối cảnh, protein khẩu phần có thể được cắt thành peptide ngắn hơn, giúp enzyme nội sinh tiếp tục xử lý thuận lợi hơn. Điều này đặc biệt hữu ích trong khẩu phần có nguồn protein biến động hoặc trong giai đoạn vật nuôi nhạy cảm với tiêu hóa.

Lợi ích thứ hai là hỗ trợ hiệu quả sử dụng thức ăn ở cấp công thức. Nếu cùng một lượng protein được sử dụng hiệu quả hơn, nhà công thức có thêm dư địa để tối ưu chi phí, giảm lãng phí dinh dưỡng hoặc duy trì hiệu suất khi thay đổi nguồn nguyên liệu. Các tổng quan về enzyme thức ăn gia cầm mô tả enzyme như công cụ giúp cải thiện khả năng sử dụng dưỡng chất trong công thức hiện đại, dù mức đáp ứng luôn phụ thuộc nền khẩu phần [1].

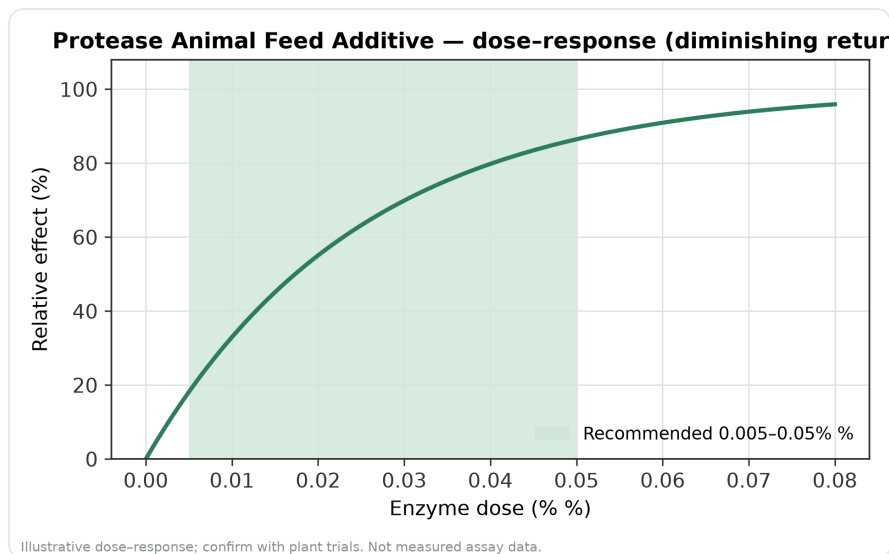


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005–0.05%)에서 프로테아제 동물 사료 첨가제의 예시적 용량-반응 관계.

Lợi ích thứ ba là hỗ trợ quản lý nitrogen. Protein không tiêu hóa là nguồn nitrogen thải ra phân hoặc môi trường nước trong nuôi thủy sản. Protease không tự động giải quyết toàn bộ vấn đề môi trường, nhưng bằng cách cải thiện bước phân giải protein, nó có thể đóng góp vào chiến lược giảm thất thoát dinh dưỡng khi đi kèm cân bằng amino acid và quản lý khẩu phần hợp lý.

Lợi ích thứ tư là tăng tính linh hoạt khi sử dụng protein thay thế. Trong bối cảnh giá bột cá, bột đậu nành và các nguồn đạm biến động, phụ gia protease giúp nhà công thức có thêm công cụ kỹ thuật để làm việc với nguyên liệu có độ tiêu hóa khác nhau. Đây là lý do protease xuất hiện nhiều trong thảo luận về aquafeed ít bột cá và khẩu phần dùng nhiều protein thực vật [4].

Giới hạn cần hiểu đúng

Protease không phải giải pháp độc lập cho mọi vấn đề tăng trưởng hoặc tiêu hóa. Nếu khẩu phần thiếu năng lượng, mất cân bằng amino acid thiết yếu, nhiễm độc tố nấm mốc, chất béo bị oxy hóa hoặc vật nuôi đang gặp bệnh đường ruột, protease không thể thay thế các biện pháp dinh dưỡng và quản lý tương ứng. Enzyme chỉ tác động lên cơ chất phù hợp; nếu vấn đề giới hạn không phải protein khó tiêu, hiệu quả quan sát được có thể thấp.

Protease cũng không làm cho mọi nguồn protein trở thành “dễ tiêu” như nhau. Một số nguyên liệu bị hư hỏng, xử lý nhiệt quá mức hoặc có cấu trúc protein đặc biệt bền có thể vẫn giới hạn khả năng tiêu hóa. Với các protein rất khó phân giải như keratin trong lông vũ, cần phân biệt giữa protease thức ăn thông thường và các enzyme chuyên biệt hơn; không nên mặc định mọi protease đều có cùng phổ cơ chất.

Ngoài ra, hiệu quả thực tế không nên được diễn giải từ một chỉ tiêu đơn lẻ. Tăng độ tiêu hóa protein có thể không chuyển thành tăng trọng nếu công thức bị giới hạn bởi lysine, methionine, năng lượng hoặc sức khỏe đường ruột. Ngược lại, hiệu quả kinh tế có thể xuất hiện thông qua ổn định công thức, giảm biến động nguyên liệu hoặc giảm thất thoát dinh dưỡng, ngay cả khi chỉ tiêu tăng trưởng không thay đổi mạnh trong mọi điều kiện.

Vai trò của Enzymes.bio và thông tin đặt hàng

Enzymes.bio cung cấp Protease Animal Feed Additive cho mục đích công nghiệp/B2B trong lĩnh vực thức ăn chăn nuôi, với định vị hỗ trợ tiêu hóa protein trong gia cầm, heo và thủy sản. Enzymes.bio không phải nhà sản xuất enzyme, không phải phòng thí nghiệm nghiên cứu và không trình bày sản phẩm như thuốc thú y hay sản phẩm tiêu dùng trực tiếp cho con người. Cách mô tả phù hợp là: Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại sản phẩm enzyme, giúp khách hàng tiếp cận enzyme dùng trong các ứng dụng công nghiệp.

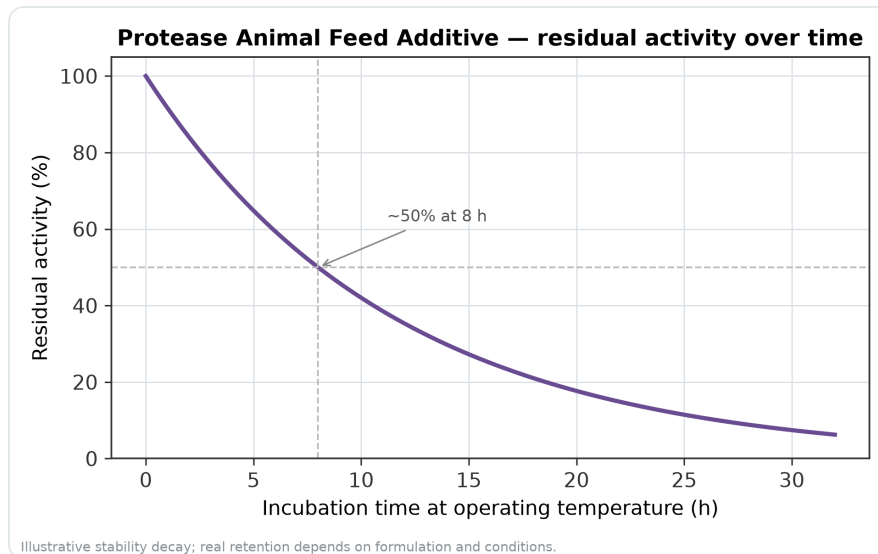


Figure 8. 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 프로테아제 동물 사료 첨가제의 예시적 열 안정성 감소.

Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg. Khi đặt hàng, CoA và SDS được cung cấp kèm theo để hỗ trợ truy xuất lô hàng, kiểm soát chất lượng nội bộ và thao tác an toàn. Với khách hàng B2B trong ngành thức ăn, các tài liệu này hữu ích cho bộ phận kỹ thuật, QA/QC và sản xuất khi tích hợp phụ gia enzyme vào quy trình hiện có.

Danh mục enzyme thức ăn chăn nuôi của Enzymes.bio bao gồm nhiều nhóm enzyme khác nhau, cho phép người dùng lựa chọn theo mục tiêu công thức như tiêu hóa protein, cải thiện sử dụng phosphorus, hỗ trợ phân giải xơ hoặc tối ưu năng lượng. Riêng với Protease Animal Feed Additive, ứng dụng trọng tâm vẫn là hỗ trợ thủy phân protein và cải thiện khả năng sử dụng amino acid trong những khẩu phần còn dư địa về tiêu hóa protein.

Kết luận

Protease Animal Feed Additive là phụ gia enzyme có cơ sở kỹ thuật rõ ràng: protease thủy phân liên kết peptide trong protein, tạo peptide ngắn hơn và hỗ trợ quá trình tiêu hóa amino acid. Trong thức ăn chăn nuôi, enzyme này có ý nghĩa nhất ở công thức giàu protein thực vật, khô dầu, nguyên liệu thay thế hoặc thức ăn thủy sản giảm bột cá, nơi khả năng tiêu hóa protein có thể là yếu tố giới hạn hiệu quả dinh dưỡng.

Bằng chứng ứng dụng cho thấy protease đã được nghiên cứu trong gia cầm, thủy sản và các hệ công thức giảm phụ thuộc vào nguồn protein truyền thống, nhưng kết quả cụ thể luôn phụ thuộc nền khẩu phần, loài vật nuôi, quy trình chế biến và cách phối hợp với các enzyme khác ^[3]. Cách hiểu thực tế nhất

là xem protease như một công cụ hỗ trợ tối ưu hóa công thức: không thay thế cân bằng dinh dưỡng, nhưng có thể giúp khai thác protein khẩu phần hiệu quả hơn, giảm lãng phí dinh dưỡng và hỗ trợ chiến lược enzyme tổng thể trong thức ăn chăn nuôi hiện đại.

Đặt mua Protease Animal Feed Additive trực tuyến

Bán theo đơn vị 1 kg, có sẵn trong kho và sẵn sàng giao hàng. Đặt mua trực tiếp trên cửa hàng của chúng tôi — thanh toán trực tuyến và chúng tôi sẽ xử lý đơn hàng. Mỗi đơn hàng đều kèm Chứng nhận Phân tích và Bảng Dữ liệu An toàn.

[Mua Protease Animal Feed Additive →](#)

Tài liệu tham khảo

Được đánh số theo thứ tự trích dẫn đầu tiên. Các nguồn truy cập mở, đều được xác minh có thể truy cập tại thời điểm xuất bản; số trích dẫn trong bài liên kết đến đây.

1. Sijid, S. A., Hafsan, H., & Khudaer, F. (2024). Harnessing Enzymes for Optimal Poultry Feed Formulations (Mini Review). *Sainsmat*.
2. Hamvi, M., & Shapovalov, S. (2025). Modern technologies of production and application of feed proteases in feeding of farm animals. *Adaptive Fodder Production*.
3. Carvalho, D. P., Leandro, N., Andrade, M. A., Oliveira, H., Pires, M., Teixeira, K. A., Assunção, P., ... et al. (2020). Protease inclusion in plant- and animal-based broiler diets: Performance, digestibility and biometry of digestive organs. *South African Journal of Animal Science*, 50, 291-301.
4. Maryam, Shah, S. Z. H., Fatima, M., Nadeem, H., Ashraf, S., & Hussain, M. (2023). Roles of Dietary Supplementation of Exogenous Protease in Low Fishmeal Aquafeed – A Mini Review. *Annals of Animal Science*, 24, 27 - 39.
5. Coelho, R. T. I., Tacon, A., & Lemos, D. (2024). Effect of dietary phytase and protease supplementation on the growth performance and apparent nutrient digestibility in juvenile Pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) fed fish meal-free and phosphorus limiting diets. *Aquaculture International*, 32, 6053 - 6078.
6. Oliveira Simas, A. L., Alencar Guimarães, N. C., Glienke, N. N., Galeano, R. M. S., Sá Teles, J. S., Kiefer, C., Souza Nascimento, K. M. R., ... et al. (2024). Production of Phytase, Protease and Xylanase by *Aspergillus niveus* with Rice Husk as a Carbon Source and Application of the Enzymes in Animal Feed. *Waste and Biomass Valorization*, 15, 3939 - 3951.
7. Battelli, M., Colombini, S., Crovetto, G. M., Galassi, G., Abeni, F., Petrera, F., Manfredi, M., ... et al. (2024). Condensed tannins fed to dairy goats: effects on digestibility, milk production, blood parameters, methane emission, and energy and nitrogen balances. *Journal of Dairy Science*.
8. Mello, F. V., Silva, P., Barata, M., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., Duarte, M. P., Valente, L. M. P., ... et al. (2025). Protein digestibility of aquafeeds in *Sparus aurata*: A model for in vitro bioaccessibility validation in fish. *Food Research*

Liên hệ Enzymes.bio

Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.

EMAIL wholesale@enzymes.bio

ĐIỆN THOẠI (HOA KỲ) **+1 (507) 428-6057**

[Liên hệ với chúng tôi →](#)



400+ khách hàng B2B



60+ đối tác nghiên cứu đại học



54 phục vụ trên toàn cầu

© 2026 Enzymes.bio · Cung ứng enzyme công nghiệp & chế biến thực phẩm · Không dùng cho người tiêu thụ hoặc bán lẻ.