

Mannanase Enzyme w dodatkach paszowych: β -mannanaza do lepszego wykorzystania składników roślinnych

Zespół badawczy Enzymes.bio · Wellington, Nowa Zelandia · June 19, 2026

Mannanase Enzyme For Animal Feed Additives to paszowa β -mannanaza stosowana w formulacjach, w których celem jest częściowa hydroliza mannanów — nieskrobiowych polisacharydów obecnych w komponentach roślinnych. W praktyce żywienia drobiu, trzody chlewnej i innych gatunków enzym ten jest rozpatrywany jako narzędzie wspierające dostępność składników odżywczych, elastyczność receptur i ograniczanie negatywnego wpływu trudniej trawionych frakcji ściany komórkowej.

Enzymes.bio oferuje ten produkt jako dostawca online, nie jako producent ani laboratorium badawcze; produkt jest dostępny bezpośrednio w jednostkach 1 kg, a CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem .

Czym jest β -mannanaza paszowa i dlaczego ma znaczenie w żywieniu zwierząt?

β -Mannanaza jest enzymem hydrolitycznym ukierunkowanym na rozkład mannanów, czyli polisacharydów budujących część ścian komórkowych roślin. W paszach znaczenie mają zwłaszcza frakcje nieskrobiowych polisacharydów, które nie są podstawowym źródłem skrobi, ale wpływają na lepkość treści pokarmowej, dostęp enzymów trawiennych do składników paszy oraz przebieg fermentacji jelitowej. Przeglądy dotyczące enzymów paszowych klasyfikują β -mannanazę obok ksylanaz, β -glukanaz, fitaz i proteaz jako jedną z głównych karbohidraz stosowanych w żywieniu drobiu i świń ^[1].

W praktyce paszowej mannanaza nie „dodaje” energii do mieszanki, lecz pomaga uwolnić część wartości pokarmowej zamkniętej w strukturach roślinnych. Jeżeli matryca paszowa zawiera odpowiedni substrat, hydroliza mannanów może ułatwiać dalsze trawienie białka, tłuszczu i węglowodanów przez enzymy endogenne zwierzęcia. Z tego powodu efekt mannanazy jest zależny od receptury: w mieszankach o małej zawartości frakcji mannanowych jej wpływ może być słabszy niż w dietach opartych na komponentach roślinnych bogatszych w nieskrobiowe polisacharydy.

Współczesne badania nad dodatkami enzymatycznymi coraz częściej analizują nie tylko klasyczne parametry wzrostowe, ale też strawność składników, środowisko jelitowe, morfologię jelita, metabolizm składników odżywczych oraz wskaźniki ekonomiczne. Przykładowo prace z ostatnich lat oceniały β -mannanazę w dietach kur niosek z udziałem łuski sojowej, w dietach kukurydziano-sojowych dla rosnących świń oraz w mieszankach dla brojlerów na bazie pszenicy [2].

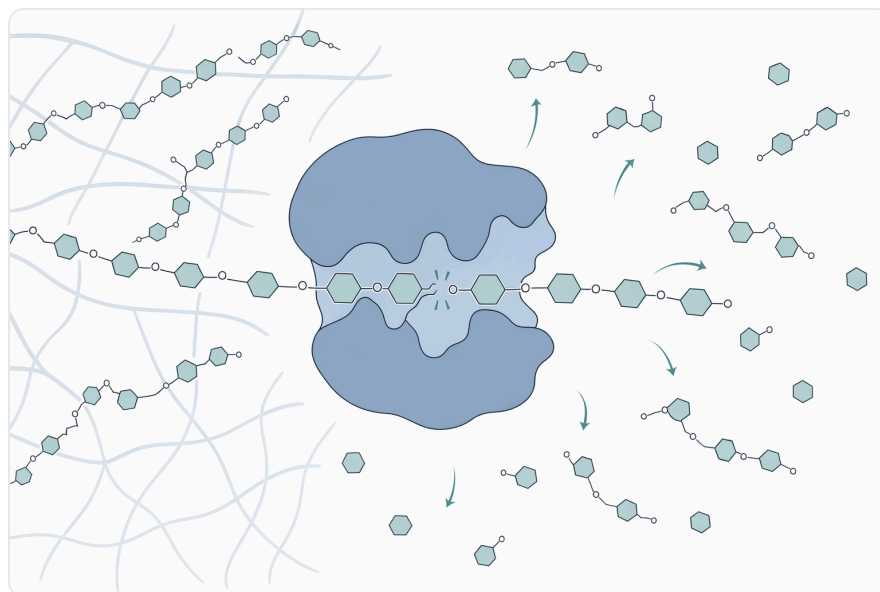


Figure 1. 베타-만난분해효소는 만난계 헤미셀룰로스의 베타-1,4 결합을 가수분해하여 더 짧은 만노스 함유 조각을 생성한다.

Mechanizm działania: rozcinanie mannanów zamiast „uniwersalnego wzmocnienia” paszy

Podstawowy mechanizm działania β -mannanazy polega na hydrolizie wiązań w łańcuchach mannanowych. W uproszczeniu enzym rozcina długie, trudniej dostępne polisacharydy na krótsze fragmenty, co zmniejsza ich zdolność do tworzenia fizycznej bariery w matrycy paszowej. Efekt ten jest szczególnie istotny w surowcach, w których składniki odżywcze są związane ze ścianą komórkową lub otoczone frakcją włókna.

Nie należy jednak traktować mannanazy jako enzymu o działaniu identycznym z ksylanazą, β -glukanazą czy fitazą. Każda z tych grup ma inny substrat: ksylanazy działają głównie na arabinoksylany, β -glukanazy na β -glukany, fitazy na fityniany, a mannanazy na mannany. Dlatego w badaniach i praktyce spotyka się zarówno dodatki jednoskładnikowe, jak i kombinacje β -mannanazy z kompleksami wielokarbohydrazowymi, szczególnie gdy dieta zawiera kilka frakcji nieskrobiowych polisacharydów jednocześnie [3].

W paszach dla zwierząt monogastrycznych znaczenie ma także fakt, że drób i świnie nie mają tak rozwiniętej fermentacji przedżołądkowej jak przeżuwacze. Ich zdolność do samodzielnego rozkładania złożonych polisacharydów ściany komórkowej jest ograniczona, dlatego enzymy egzogenne mogą pełnić funkcję technologicznego uzupełnienia trawienia. Przeglądy wskazują, że skuteczność karbohydraz zależy od zgodności enzymu z substratem, wieku i gatunku zwierzęcia, formy diety oraz warunków przetwarzania paszy [1].

Gdzie mannanaza ma największy sens formułacyjny?

Największy potencjał β -mannanazy występuje tam, gdzie receptura zawiera zauważalny udział roślinnych komponentów wnoszących mannany lub powiązane nieskrobiowe polisacharydy. Do takich kontekstów należą diety kukurydziano-sojowe, mieszanki z udziałem produktów sojowych, niektóre receptury pszeniczne oraz formuły z większym udziałem surowców ubocznych. Badania na rosnących świniami analizowały β -mannanazę właśnie w dietach kukurydziano-sojowych, koncentrując się na metabolizmie składników odżywczych i zdrowiu jelit [3].

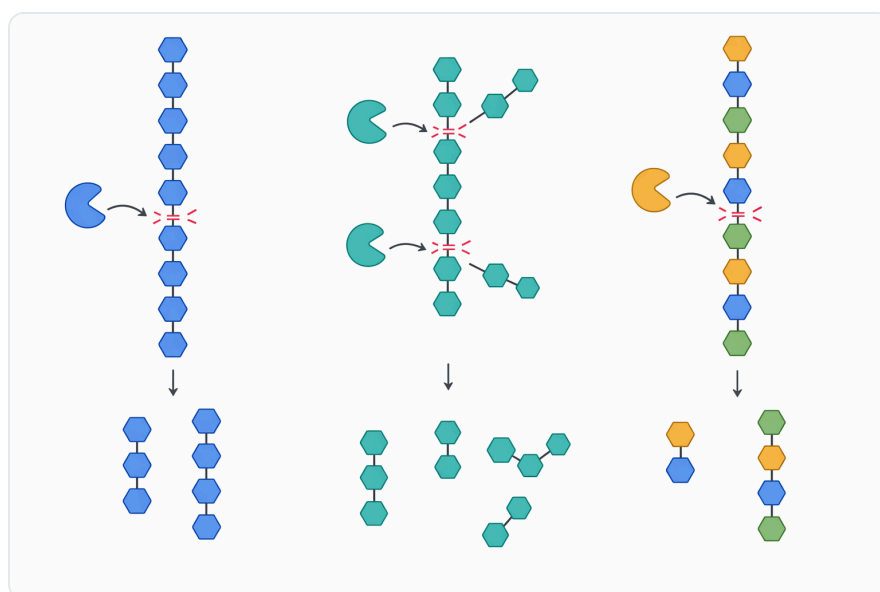


Figure 2. 베타-만난, 갈락토만난, 글루코만난은 구조는 서로 다르지만 모두 베타-만난분해효소가 표적으로 하는 만난계 결합을 포함한다.

W żywieniu drobiu jednym z interesujących obszarów jest stosowanie enzymów w dietach, w których surowce paszowe różnią się zawartością włókna i strukturą ściany komórkowej. Badanie na kurach Golden Brown w okresie późnego szczytu nieśności oceniało jednocześnie suplementację β -mannanazą i włączenie łuski sojowej, mierząc produktywność, ekonomię, jakość jaj, biochemię krwi, strawność składników i morfologię jelit [2]. Taki projekt pokazuje, że mannanaza jest oceniana nie tylko przez pryzmat przyrostu lub nieśności, lecz jako element całej strategii wykorzystania surowców roślinnych.

W dietach broilerów β -mannanaza bywa badana zarówno samodzielnie, jak i w połączeniu z innymi enzymami rozkładającymi nieskrobiowe polisacharydy. Praca nad dietami pszenicznymi dla brojlerów wskazała, że suplementacja β -mannanazą, sama lub razem z ksylanazą i β -glukanazą, była analizowana pod kątem wzrostu, degradacji polisacharydów nieskrobiowych i środowiska przewodu pokarmowego [4]. To ważne, ponieważ pszenica wnosi inny profil włókna niż kukurydza, a komponenty sojowe inny niż zboża.

Dowody z badań: drób, świnie i przeżuwacze

Najsilniejszy zestaw danych praktycznych dla mannanazy dotyczy zwierząt monogastrycznych, zwłaszcza drobiu i świń. W tych gatunkach efekt enzymu można oceniać przez strawność energii i składników odżywczych, zmianę profilu niestrawionych oligosacharydów, parametry jelitowe oraz wyniki produkcyjne. Metaanaliza dotycząca brojlerów koncentrowała się na wpływie β -mannanazy na wykorzystanie energii i składników odżywczych, co odzwierciedla rosnące zainteresowanie ilościową oceną efektu enzymu w różnych warunkach dietetycznych [5].

U drobiu mannanaza wpisuje się w szerszy trend ograniczania strat żywieniowych wynikających z frakcji włóknistych. Badania na brojlerach oferujących diety pszeniczne są szczególnie przydatne, ponieważ pokazują, że sama obecność enzymu nie jest jedynym czynnikiem — liczy się też profil włókna i możliwość połączenia enzymów o uzupełniającym spektrum działania. W praktyce oznacza to, że mannanaza może być bardziej przewidywalna, gdy receptura jest analizowana pod kątem rzeczywistej zawartości substratu.

U świń dowody obejmują zarówno badania na prosiętach, jak i na rosnących oraz odsadzonych zwierzętach. Praca Tiwari i współautorów łączyła modele in vivo i in vitro, aby ocenić wpływ ksylanazy i mannanazy na strawność składników oraz zdrowie jelit prosiąt w odchowie [6]. Takie podejście jest cenne, ponieważ pozwala oddzielić część efektów wynikających bezpośrednio z rozkładu substratu od złożonych odpowiedzi całego organizmu.

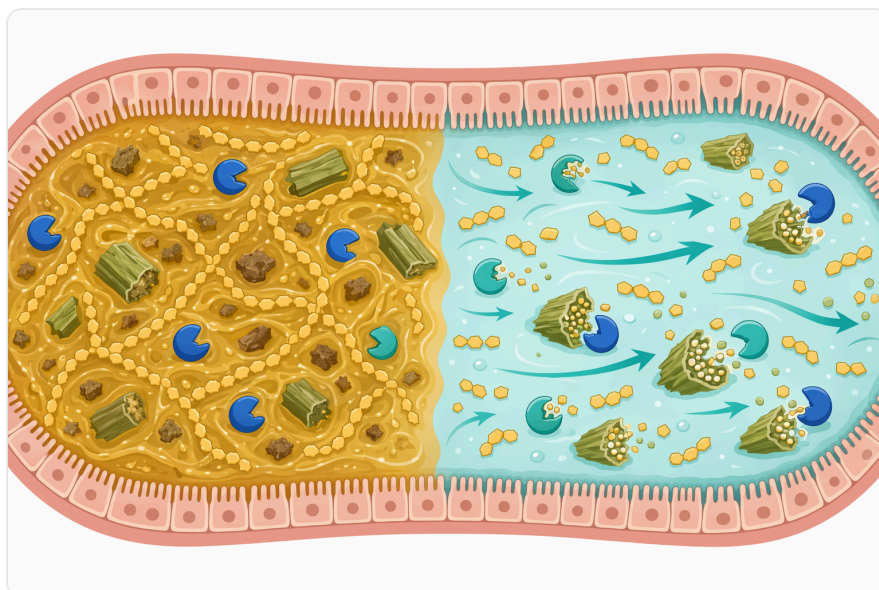


Figure 3. 수화된 온전한 만нан은 소화물의 점도를 높이고 영양소에 대한 물리적 접근성을 낮출 수 있다.

Nowsze badania Galli i współautorów oceniały β -mannanazę samodzielnie lub w połączeniu z kompleksem wielokarbohydrazowym w dietach kukurydziano-sojowych dla rosnących świń [3]. Autorzy analizowali metabolizm składników odżywczych i zdrowie jelit, czyli dwa obszary, które w praktyce są ze sobą powiązane: lepsze trawienie w jelicie cienkim może zmniejszać ilość niestrawionych substratów docierających do dalszych odcinków przewodu pokarmowego.

W przypadku przeżuwaczy interpretacja jest bardziej ostrożna, ponieważ żwacz sam stanowi silny system fermentacyjny. Mimo to literatura zaczyna omawiać β -mannanazę również w kontekście żywienia krów mlecznych, wydajności i oddziaływania środowiskowego produkcji [7]. W tej grupie potencjalne zastosowania należy rozpatrywać inaczej niż u drobiu i świń, ponieważ enzym konkuruje lub współdziała z bardzo aktywną mikrobiotą żwacza.

Porównanie zastosowań β -mannanazy w głównych grupach zwierząt

Obszar zastosowania	Typowy kontekst paszowy	Najczęściej oceniane efekty	Znaczenie praktyczne	Przykłady źródeł
Brojlery	Diety zbożowo-sojowe, w tym mieszanki pszeniczne z frakcjami NSP	Wzrost, wykorzystanie energii, degradacja nieskrobiowych polisacharydów, środowisko jelitowe	Wsparcie strawności i ograniczanie negatywnego wpływu frakcji włóknistych	[4], [5]

Obszar zastosowania	Typowy kontekst paszowy	Najczęściej oceniane efekty	Znaczenie praktyczne	Przykłady źródeł
Kury nioski	Receptury z udziałem komponentów włóknistych, np. łuski sojowej	Nieśność, jakość jaj, ekonomia, biochemia krwi, strawność, morfologia jelit	Ocena enzymu jako elementu strategii wykorzystania tańszych lub bardziej włóknistych surowców	[2]
Prosięta i świnię rosnące	Diety kukurydziano-sojowe i mieszanki po odsadzeniu	Strawność składników, metabolizm odżywczy, zdrowie jelit	Potencjalne wsparcie w okresach wrażliwych na skład diety i fermentację niestrawionych frakcji	[3], [6]
Krowy mleczne	Diety dla przeżuwaczy z udziałem komponentów roślinnych	Żywność, wydajność, aspekty środowiskowe	Obszar rozwijający się; interpretacja wymaga uwzględnienia fermentacji żwaczowej	[7]

Mannanaza a zdrowie jelit: co można powiedzieć ostrożnie?

W materiałach marketingowych enzymy paszowe bywają opisywane bardzo szeroko, ale technicznie bezpieczniej jest mówić o potencjalnym wsparciu środowiska jelitowego, a nie o gwarantowanym efekcie zdrowotnym. Mannanaza może zmieniać ilość i charakter niestrawionych węglowodanów docierających do dalszych odcinków przewodu pokarmowego. To z kolei może wpływać na fermentację, dostępność substratów dla mikrobioty i fizykochemiczne właściwości treści jelitowej.

Badania nad świnią po odsadzeniu oceniały kombinację β -mannanazy i kompleksu wielokarbohidrazowego w dietach prostych lub złożonych, skupiając się na metabolizmie składników i zdrowiu jelit [8]. Sam fakt, że projekt rozróżniał proste i złożone diety, dobrze ilustruje kluczowy punkt praktyczny: odpowiedź na enzym może zależeć nie tylko od gatunku i wieku, lecz także od całej struktury receptury.

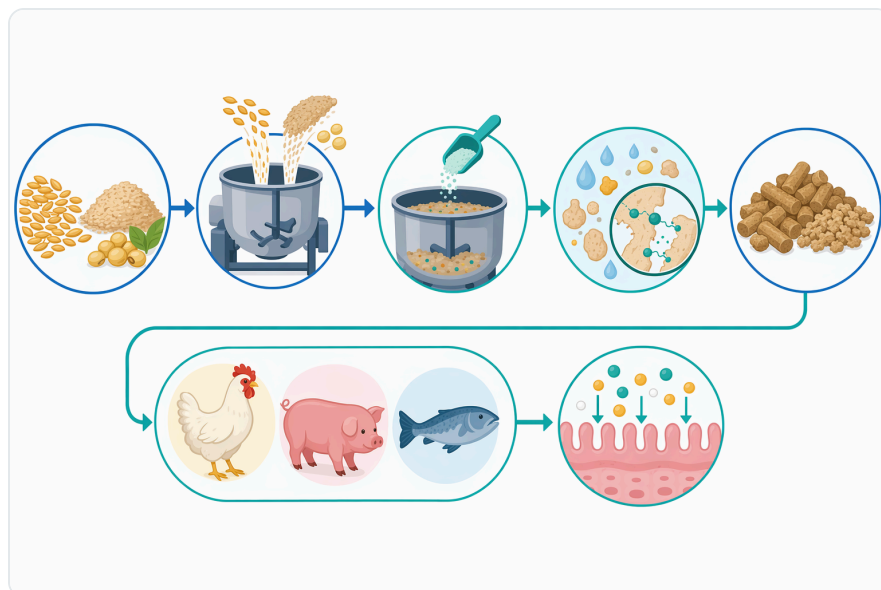


Figure 4. 소화 과정은 식물성 원료 섭취, 만nan의 수화와 캡슐화, 베타-만nan분해 효소에 의한 절단, 점도 감소와 영양소 접근성 개선의 순서로 진행된다.

W badaniach drobiarskich również coraz częściej ocenia się parametry jelitowe, a nie wyłącznie końcową masę ciała lub wykorzystanie paszy. W pracy dotyczącej kur niosek analizowano m.in. morfologię jelit i strawność składników, co pokazuje, że enzymy rozkładające polisacharydy są badane w kontekście funkcjonowania przewodu pokarmowego jako całości [2]. Tego rodzaju dane są bardziej użyteczne dla technologów pasz niż pojedynczy wskaźnik produkcyjny, ponieważ pomagają przewidzieć, kiedy enzym będzie działał najlepiej.

Zastosowanie w mieszankach enzymatycznych: kiedy łączyć, a kiedy rozdzielać funkcje?

Mannanaza może być stosowana jako pojedynczy enzym ukierunkowany na mannany albo jako część mieszanki enzymatycznych. Sens łączenia zależy od profilu surowcowego. Jeżeli głównym wyzwaniem są mannany z komponentów sojowych lub podobnych frakcji roślinnych, β -mannanaza jest enzymem najbardziej bezpośrednio dopasowanym do problemu. Jeżeli dieta zawiera jednocześnie dużo arabinoksylianów, β -glukanów lub innych NSP, bardziej logiczne może być podejście wieloenzymatyczne.

Badania na brojlerach oferujących diety pszeniczne wskazują na praktyczne znaczenie kombinacji β -mannanazy z ksylanazą i β -glukanazą, ponieważ każdy enzym działa na inną frakcję polisacharydową [4]. Nie oznacza to automatycznie, że im więcej enzymów, tym lepszy wynik. Nadmiar nieukierunkowanych dodatków może zwiększać złożoność formułacji bez proporcjonalnego efektu, zwłaszcza jeśli w paszy brakuje odpowiedniego substratu.

W żywieniu świń podobne pytanie dotyczy tego, czy stosować β -mannanazę samodzielnie, czy wraz z kompleksem wielokarbohidrazowym. Prace Galli i współautorów analizowały właśnie takie porównania, w tym w dietach kukurydziano-sojowych oraz w dietach po odsadzeniu ^[3]. Dla praktyki paszowej najważniejszy wniosek jest prosty: enzym należy dobierać do matrycy surowcowej, a nie do ogólnej kategorii „poprawy trawienia”.



Figure 5. 만난분해효소는 대두박, 팜핵박, 코프라계 박류, 참깨박처럼 만난을 함유한 원료가 포함된 배합사료에서 가장 관련성이 높다.

Wpływ na ekonomię paszy i elastyczność receptury

Ekonomiczna rola mannanazy wynika z jej potencjalnego wpływu na wykorzystanie surowców roślinnych. Jeżeli enzym poprawia dostępność składników odżywczych z frakcji, które wcześniej były częściowo niedostępne, może wspierać bardziej elastyczne podejście do receptury. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji, w których ceny śrut, zbóż i produktów ubocznych zmieniają się szybciej niż standardowe programy żywieniowe.

Badanie na kurach niosek uwzględniało również aspekt ekonomiczny obok wyników produkcyjnych, jakości jaj i parametrów fizjologicznych ^[2]. To ważne, ponieważ w warunkach B2B sama poprawa jednego parametru biologicznego nie wystarcza — dodatek enzymatyczny musi mieć uzasadnienie w kosztach paszy, stabilności wyników i przewidywalności działania w konkretnym systemie produkcji.

Mannanaza może też pomóc w ograniczaniu ryzyka wynikającego ze zmienności surowców. Produkty roślinne różnią się zawartością włókna, rozpuszczalnością polisacharydów i udziałem frakcji ściany komórkowej zależnie od pochodzenia, technologii przetwarzania i partii. Enzym nie usuwa tej

zmienności, ale może być elementem strategii, która zmniejsza jej wpływ na trawienie i parametry użytkowe.

Ograniczenia: kiedy efekt może być słaby lub trudny do przewidzenia?

Najważniejsze ograniczenie mannanazy jest mechanistyczne: enzym działa na określony typ substratu. Jeżeli w paszy jest mało mannanów lub są one słabo dostępne, oczekiwany efekt będzie ograniczony. Z tego powodu porównywanie wyników między dietami pszenicznymi, kukurydziano-sojowymi, recepturami z łuską sojową czy mieszankami po odsadzeniu wymaga ostrożności.

Drugie ograniczenie dotyczy warunków technologicznych i biologicznych. Enzym musi przetrwać mieszanie, potencjalne przetwarzanie paszy i dotrzeć do miejsca działania w przewodzie pokarmowym, a jednocześnie jego efekt zależy od pH, czasu pasażu, wieku zwierzęcia i konkurencyjnej aktywności mikrobioty. Przeglądy karbohydraz i fitazy podkreślają, że enzymy paszowe należy oceniać nie tylko przez „matrycę energii i składników”, lecz także przez ich interakcje z fizjologią zwierzęcia i środowiskiem jelit ^[1].

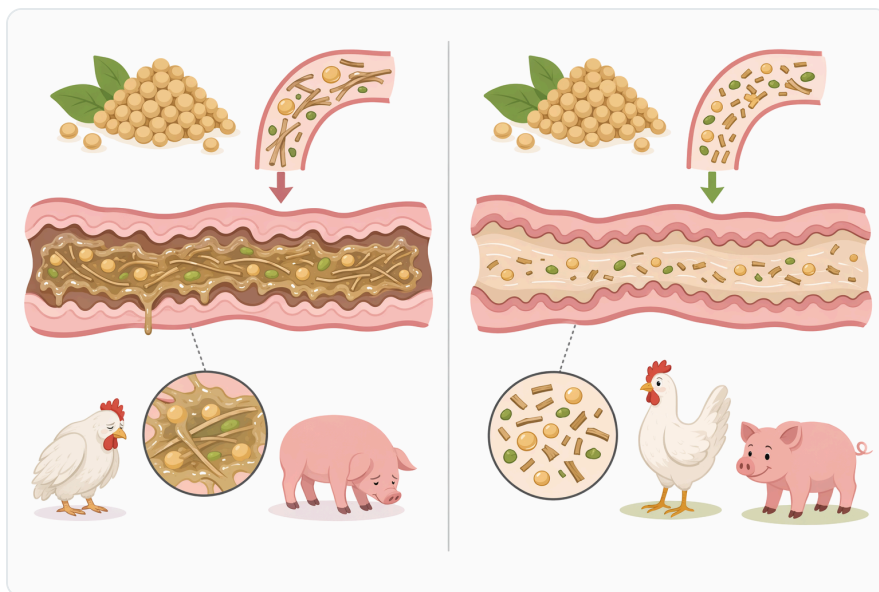


Figure 6. 사료 효소는 서로 대체할 수 없는데, 만난분해효소, 자일란분해효소, 셀룰라아제, 피타아제, 프로테아제가 각각 서로 다른 사료 기질을 표적으로 하기 때문이다.

Trzecie ograniczenie to przenoszenie wyników z badań naukowych na konkretny produkt handlowy. Publikacje zwykle opisują określone preparaty, dawki, diety i warunki doświadczenia. Dlatego wynik uzyskany w jednym modelu nie powinien być traktowany jako gwarancja identycznego efektu w każdej mieszance paszowej. Najbezpieczniej interpretować literaturę jako dowód na zasadność mechanizmu i potencjał kategorii enzymu, a nie jako obietnicę uniwersalnej odpowiedzi produkcyjnej.

Rola produktu oferowanego przez Enzymes.bio

Mannanase Enzyme For Animal Feed Additives oferowany przez Enzymes.bio wpisuje się w kategorię paszowych β -mannanaz przeznaczonych do formulacji dodatków i mieszanek, w których celem jest enzymatyczna hydroliza mannanów. Enzymes.bio pełni rolę dostawcy online: produkt jest sprzedawany bezpośrednio w jednostkach 1 kg, a dokumenty CoA i SDS są przekazywane wraz z zamówieniem .

Z perspektywy klienta technicznego najważniejsze jest właściwe umiejscowienie produktu w recepturze. Mannanaza ma największy sens wtedy, gdy dieta zawiera substrat mannanowy i gdy jej użycie jest spójne z pozostałymi elementami programu żywienia. Nie zastępuje analizy surowców, bilansowania aminokwasów, energii czy minerałów, ale może wspierać wykorzystanie roślinnej matrycy paszowej.

W dokumentacji technicznej warto rozróżnić trzy poziomy informacji: mechanizm enzymatyczny, dowody z badań żywieniowych oraz specyfikę konkretnego produktu. Mechanizm β -mannanazy jest dobrze uzasadniony biochemicznie; badania na drobiu i świniami pokazują praktyczne kierunki zastosowań; natomiast parametry danej partii produktu są potwierdzane dokumentami dostarczonymi z zamówieniem, bez potrzeby utożsamiania ich z wynikami dowolnego badania akademickiego.

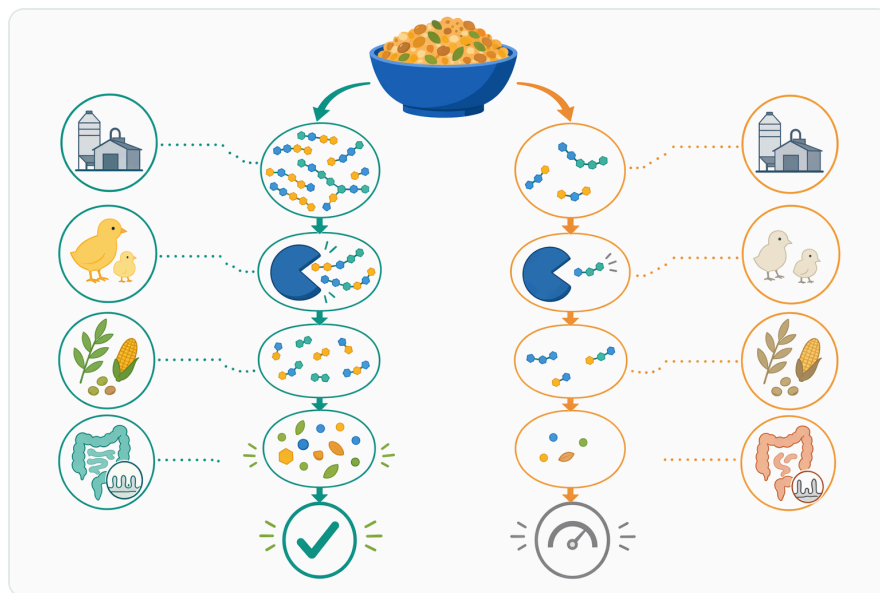


Figure 7. 만난분해효소에 대한 실제 반응은 만난 기질의 수준뿐 아니라 동물, 원료, 가공 조건에 따라 달라진다.

Najważniejsze wnioski dla formulacji pasz

Mannanaza jest najbardziej logicznym dodatkiem wtedy, gdy problemem receptury są mannany i powiązane frakcje nieskrobiowych polisacharydów. Jej działanie polega na częściowym rozkładzie tych struktur, co może ułatwiać dostęp do składników odżywczych i wspierać stabilność trawienia. W tym sensie jest narzędziem ukierunkowanym, a nie uniwersalnym poprawiaczem każdej paszy.

Najwięcej praktycznych danych dotyczy drobiu i świń, gdzie badano wpływ β -mannanazy na strawność, metabolizm składników, środowisko jelitowe i wyniki użytkowe. Szczególnie przydatne są badania porównujące mannazę samodzielnie oraz w kombinacji z innymi karbohydrazami, ponieważ pokazują, że skuteczność enzymu zależy od profilu włókna w paszy i od zgodności enzymu z substratem ^[8].

Dla odbiorców B2B najrozsądniejsze podejście polega na traktowaniu Mannanase Enzyme For Animal Feed Additives jako funkcjonalnego komponentu formulacyjnego. Jego potencjał jest najlepiej wykorzystywany w dietach roślinnych, w których mannany stanowią realną barierę dla trawienia, a decyzja o zastosowaniu enzymu wynika z analizy receptury, gatunku zwierząt i celu technologicznego.

Zamów Mannanase Enzyme For Animal Feed Additives $\geq 10000\text{U/G}$ online

Sprzedawany w jednostkach 1 kg, dostępny z magazynu i gotowy do wysyłki. Zamów bezpośrednio w naszym sklepie — zapłać online, a my przetworzymy Twoje zamówienie. Do każdego zamówienia dołączamy Certyfikat Analizy i Kartę Charakterystyki.

[Kup Mannanase Enzyme For Animal Feed Additives \$\geq 10000\text{U/G}\$ →](#)

Bibliografia

Ponumerowano według kolejności pierwszego cytowania. Źródła open access, każde zweryfikowane jako dostępne w momencie publikacji; numery cytowań w tekście prowadzą tutaj.

1. Júnior, D. T. V., Genova, J., Kim, S. W., Saraiva, A., & Rocha, G. (2024). Carbohydrases and Phytase in Poultry and Pig Nutrition: A Review beyond the Nutrients and Energy Matrix. *Animals*, 14.
2. Shuaib, M., Hafeez, A., Tahir, M., Sufyan, A., Ullah, O., Shams, M. A., Siddiqui, S. A., ... et al. (2024). Effects of β -Mannanase Supplementation and Soyhull Inclusion on Production Performance, Economics, Egg Quality, Blood Biochemicals, Nutrient Digestibility, and Intestinal Morphology in Golden Brown Hens (RIR \times Fayoumi) during Late Peak Production. *Animals*, 14.

3. Galli, G. M., Andretta, I., Carvalho, C., Stefanello, T., Lima Cony, B. S., Fraga, A. Z., Takeuti, K. L., ... et al. (2024). Effects of β -Mannanase Alone or Combined with Multi-Carbohydrase Complex in Corn–Soybean Meal Diets on Nutrient Metabolism and Gut Health of Growing Pigs. *Animals*, 14.
4. Kim, E., Choct, M., Fickler, A., Pasquali, G., Hall, L., Crowley, T. M., & Sharma, N. K. (2025). Supplementation of β -mannanase alone or in combination with xylanase and β -glucanase enhanced growth performance, non-starch polysaccharide degradation, and gastrointestinal environment of broilers offered wheat-based diets. *Animal Nutrition*, 23, 429 - 437.
5. Kim, H. W., Lee, J. H., Lee, J., & Kil, D. (2024). PSII-17 Effect of dietary β -mannanase supplementation on energy and nutrient utilization in diets fed to broiler chickens: A meta-analysis. *Journal of Animal Science*.
6. Tiwari, U., Chen, H., Kim, S., & Jha, R. (2018). Supplemental effect of xylanase and mannanase on nutrient digestibility and gut health of nursery pigs studied using both in vivo and in vitro models. *Animal Feed Science and Technology*.
7. Onche, E., Habeeb, T., Denen, F., & Omale, S. (2025). Exploring the benefits of β -mannanase supplementation in dairy cattle nutrition, performance, and a sustainable environment. *Journal of Central European Agriculture*.
8. Galli, G. M., Andretta, I., Carvalho, C., Stefanello, T., Méndez, M. S., Mendes, R. E., Horn, V. W., ... et al. (2024). Combination of β -mannanase plus multi-carbohydrase complex in simple or complex post-weaned pig diets on nutrient metabolism and gut health. *Frontiers in Veterinary Science*, 11.

Skontaktuj się z Enzymes.bio

Masz pytania dotyczące zamówienia? Nasz zespół chętnie pomoże.

E-MAIL wholesale@enzymes.bio

TELEFON (USA) **+1 (507) 428-6057**

Skontaktuj się z nami →



400+ klientów B2B



60+ partnerów badawczych z uczelni



54 obsługiwanych na całym świecie

© 2026 Enzymes.bio · Dostawy enzymów przemysłowych i do przetwórstwa żywności · Nie do spożycia przez ludzi ani sprzedaży detalicznej.