

# Pectinase Animal Feed Additives Enzymes: pectinasi per mangimi, digestione della fibra vegetale e valorizzazione di sottoprodotti agroindustriali

Team di ricerca Enzymes.bio · Wellington, Nuova Zelanda · June 20, 2026

**Pectinase Animal Feed Additives Enzymes** è un additivo enzimatico per mangimi pensato per supportare la degradazione della pectina, una componente strutturale delle pareti cellulari vegetali presente in foraggi, polpe, bucce, frutti e diversi sottoprodotti agroindustriali. In una formulazione animale, la pectinasi può contribuire a rendere più accessibile la frazione vegetale della razione, ma il suo effetto pratico dipende da specie, dieta, contenuto di pectina e condizioni di utilizzo. Enzymes.bio fornisce il prodotto direttamente online in unità da **1 kg**; **CoA** e **SDS** sono forniti insieme all'ordine .

## Che cos'è la pectinasi per mangimi animali

La pectinasi non indica un singolo enzima, ma un insieme di attività enzimatiche capaci di modificare o depolimerizzare la pectina. La pectina è un polisaccaride della parete cellulare vegetale, particolarmente rilevante in matrici come polpe di frutta, bucce, residui di trasformazione vegetale, alcuni foraggi e ingredienti ricchi di fibra solubile. Nella nutrizione animale, l'interesse per questo enzima rientra nel più ampio impiego delle **carbohydrate-active enzymes** nei mangimi, cioè enzimi che agiscono su carboidrati complessi non sempre pienamente accessibili alla digestione dell'animale [\[1\]](#).

In pratica, la pectinasi viene considerata quando una parte del valore nutrizionale dell'ingrediente vegetale rimane "intrappolata" nella matrice fibrosa. La parete cellulare non è un semplice contenitore: è una rete di polisaccaridi e componenti strutturali che può limitare il contatto tra substrati nutritivi, enzimi endogeni e microbiota. L'azione della pectinasi sulla frazione pectica può quindi facilitare la disgregazione della matrice vegetale e migliorare l'accessibilità di altre componenti della razione, senza però sostituire una formulazione bilanciata o correggere automaticamente materie prime inadatte [\[1\]](#).

Dal punto di vista tecnologico, la pectinasi è coerente con l'uso crescente di enzimi esogeni nei mangimi: non serve a “forzare” la fisiologia digestiva, ma a intervenire su substrati specifici che l'animale o il suo microbiota possono degradare in modo variabile. Le review sugli enzimi per mangimi sottolineano che l'efficacia degli enzimi dipende dalla corrispondenza tra enzima, substrato, dieta e specie animale; questo principio è particolarmente importante per la pectinasi, perché l'enzima è pertinente soprattutto quando la razione contiene una frazione pectica significativa <sup>[2]</sup>.

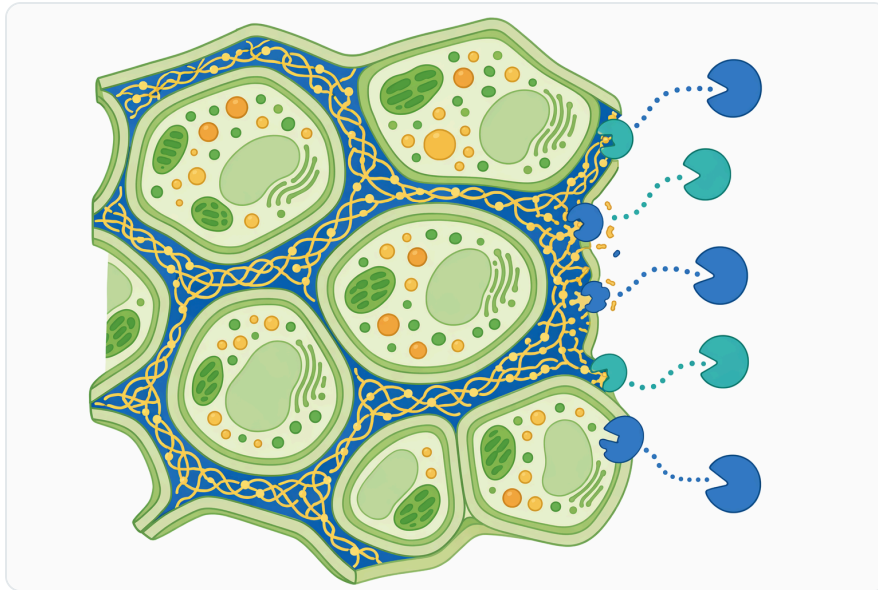
## **Meccanismo d'azione: come la pectinasi modifica la matrice vegetale**

---

La pectina contribuisce alla coesione della parete cellulare vegetale e alla consistenza di molti tessuti vegetali. Quando la pectinasi entra in contatto con il substrato, catalizza la scissione di legami nella molecola pectica, generando frammenti più piccoli rispetto alla catena originaria. Questo può ridurre l'integrità fisica della matrice e aumentare la superficie disponibile per l'azione di altri enzimi o della fermentazione microbica <sup>[3]</sup>.

Il risultato nutrizionale atteso non è semplicemente la “produzione di zuccheri”, ma una modifica della struttura dell'ingrediente. In un mangime contenente polpe, bucce o residui vegetali, la pectina può contribuire a trattenere acqua, aumentare viscosità locale e proteggere altre componenti cellulari. La degradazione enzimatica della pectina può quindi favorire il rilascio di nutrienti associati alla parete cellulare o contenuti all'interno dei tessuti vegetali, con un possibile beneficio sulla disponibilità complessiva della razione <sup>[1]</sup>.

È utile distinguere la pectinasi da altri enzimi mangimistici. Le xilanasi agiscono prevalentemente su arabinoxilani ed emicellulose; le cellulasi sulla cellulosa; le  $\beta$ -glucanasi su  $\beta$ -glucani; le proteasi sulle proteine; le fitasi sui fitati. La pectinasi, invece, ha senso quando il problema tecnologico o nutrizionale riguarda la pectina. In molte formulazioni fibrose, più enzimi possono essere combinati perché la parete vegetale è composita, ma ogni enzima resta legato al proprio substrato principale <sup>[1]</sup>.



**Figure 1.** 펙티나아제는 펙틴을 함유한 사료 원료에서 식물 세포들이 서로 결합하도록 돕는 펙틴성 기질을 표적으로 합니다.

## Dove la pectinasi è più razionale nelle formulazioni animali

### Ingredienti vegetali ricchi di pectina

L'uso della pectinasi è più razionale in mangimi che includono ingredienti vegetali strutturati: polpe di frutta, bucce, residui di lavorazione, foraggi giovani, frazioni vegetali umide essiccate o componenti fibrose derivate da trasformazione agroindustriale. Una review sull'uso di vinacce e sanse/pomace di pomodoro come mangimi evidenzia l'interesse per questi sottoprodotti come risorse nutrizionali, ma anche la necessità di considerarne composizione, fibra e limiti d'impiego [4].

La pectinasi può essere particolarmente pertinente quando la matrice vegetale contiene fibra solubile e componenti parietali che limitano l'accesso ai nutrienti. Ciò non significa che ogni sottoprodotto vegetale richieda pectinasi: il razionale dipende dalla natura dell'ingrediente, dal trattamento ricevuto e dalla specie alimentata. Ingredienti più lignificati, ad esempio, possono presentare limitazioni non risolvibili con un enzima orientato alla sola pectina.

### Sottoprodotti agroindustriali e approccio di economia circolare

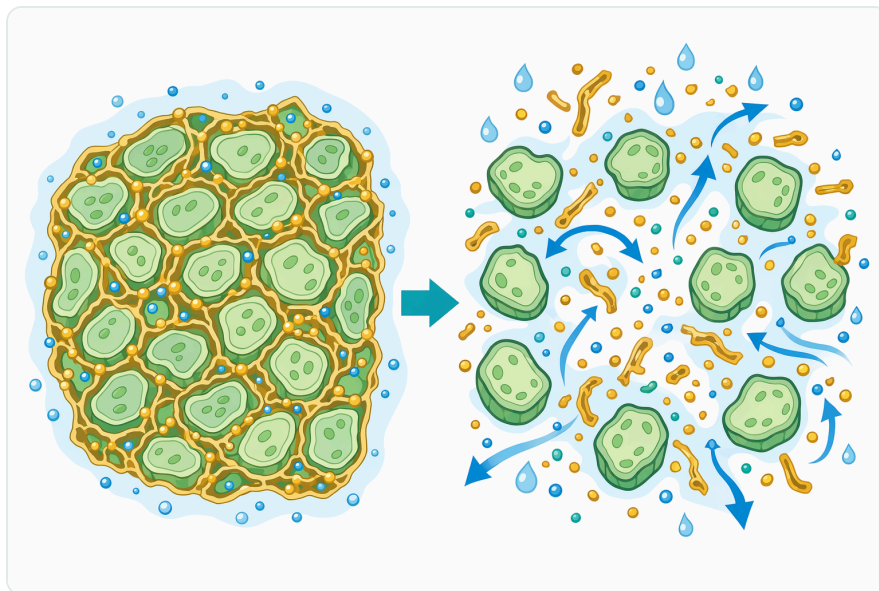
La mangimistica sta valutando con crescente attenzione i sottoprodotti agroindustriali, sia per ragioni economiche sia per ridurre sprechi e valorizzare biomasse vegetali. Le review sui sottoprodotti ricchi di polifenoli nella nutrizione dei piccoli ruminanti da latte e sull'impiego di scarti agroindustriali come prebiotici mostrano che questi ingredienti possono avere interesse nutrizionale, ma richiedono controllo della variabilità e interpretazione prudente degli effetti biologici [5].

In questo contesto, la pectinasi può essere vista come uno strumento per rendere più accessibile una parte della matrice vegetale. L'enzima non trasforma automaticamente un residuo in una materia prima ad alta digeribilità, ma può contribuire alla gestione della frazione pectica quando questa è rilevante. Il valore pratico è quindi legato alla formulazione complessiva: contenuto di fibra, presenza di altri polisaccaridi, obiettivo produttivo, specie animale e livello di inclusione degli ingredienti vegetali [6].

### Mangimi con fibre solubili e componenti fermentescibili

La fibra alimentare non è un'entità unica. Fibre solubili, insolubili, fermentescibili e non fermentescibili producono effetti diversi sul tratto digerente, sulla viscosità del contenuto intestinale e sull'attività microbica. Studi classici sulla fibra alimentare hanno mostrato che la composizione della fibra può influenzare attività enzimatiche digestive e bile acids nell'intestino tenue, sottolineando che la qualità della fibra conta quanto la sua quantità [7].

La pectina appartiene alla frazione dei polisaccaridi vegetali che possono diventare substrato per processi di degradazione e fermentazione. La pectinasi può quindi modificare la disponibilità di questi substrati, ma la risposta finale dell'animale dipende dal tratto gastrointestinale, dalla velocità di transito, dal microbiota e dagli altri componenti della dieta. Per questo motivo è più corretto parlare di **supporto alla gestione nutrizionale della fibra pectica**, non di effetto garantito sulla performance.



**Figure 2.** 펙틴을 분해하면 조직의 결합력이 낮아져 내부에 포함된 식물성 성분에 더 쉽게 접근할 수 있습니다.

## Tabella comparativa: pectinasi e altri enzimi per mangimi

Enzima per mangimi	Substrato principale	Obiettivo nutrizionale tipico	Quando è più pertinente	Limite interpretativo
<b>Pectinasi</b>	Pectina e polisaccaridi pectici	Rendere più accessibile la matrice vegetale ricca di pectina	Polpe, bucce, frutti, alcuni foraggi, sottoprodotti vegetali	Poco rilevante se la razione ha bassa frazione pectica
Xilanasi	Arabinossilani ed emicellulose	Ridurre effetti antinutrizionali di alcune fibre e migliorare accessibilità dei nutrienti	Cereali e co-prodotti ricchi di emicellulose	Non agisce direttamente su pectina
Cellulasi	Cellulosa	Supportare la degradazione di componenti strutturali della parete	Ingredienti fibrosi con cellulosa accessibile	Limitata da lignificazione e struttura della fibra
$\beta$ -glucanasi	$\beta$ -glucani	Gestione della viscosità e della fibra solubile	Orzo, avena e ingredienti con $\beta$ -glucani	Specificità diversa dalla pectinasi
Proteasi	Proteine	Supportare l'idrolisi proteica e la disponibilità di aminoacidi	Diete con proteine meno digeribili o obiettivi di efficienza proteica	Non risolve limitazioni legate ai polisaccaridi parietali
Fitasi	Fitati	Liberare fosforo legato ai fitati e ridurre fattori antinutrizionali	Diete vegetali ricche di fitato	Non degrada pareti cellulari vegetali

Questa distinzione è importante perché gli enzimi non sono additivi intercambiabili. La letteratura sulle carboidrasi nei mangimi descrive gli enzimi attivi sui carboidrati come strumenti specifici, selezionati in base ai polisaccaridi presenti nella razione e alla risposta attesa nella specie di destinazione <sup>[1]</sup>.

## Applicazioni per specie animali

### Ruminanti: foraggi, polpe e fermentazione ruminale

Nei ruminanti, la degradazione della fibra è fortemente mediata dal rumine. Il microbiota ruminale possiede una notevole capacità di trasformare substrati vegetali, ma questa capacità non è costante: dipende da pH ruminale, composizione della dieta, adattamento microbico, tipo di foraggio e presenza

di sottoprodotti. In razioni con polpe o ingredienti ricchi di pectina, la pectinasi può essere valutata come supporto alla disgregazione della matrice vegetale prima o durante la fermentazione.

L'interesse per ingredienti vegetali funzionali nei ruminanti è ampio. Le ricerche sui pascoli semiaridi e sulla trasferibilità di composti bioattivi a latte e formaggio di capra mostrano come la composizione delle risorse vegetali possa influenzare non solo la nutrizione, ma anche le proprietà dei prodotti animali <sup>[8]</sup>. La pectinasi non va confusa con questi composti bioattivi, ma si inserisce nello stesso scenario formulativo: migliorare l'uso di matrici vegetali complesse richiede attenzione sia alla chimica dell'ingrediente sia alla fisiologia dell'animale.

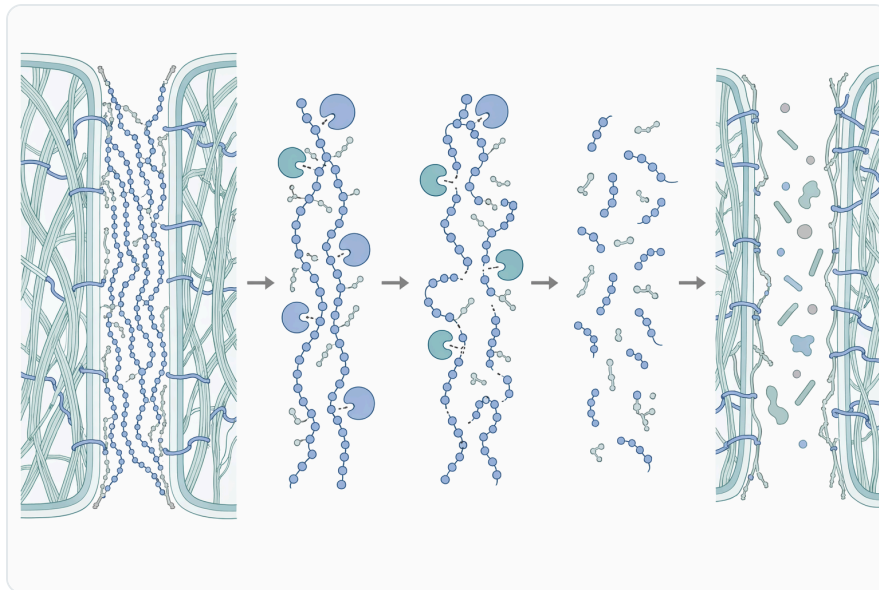
### **Suini: fibra, digeribilità e fase fisiologica**

Nel suino, l'effetto della fibra dipende dall'età, dalla capacità digestiva e dal tratto intestinale coinvolto. La digestione nel piccolo intestino e la fermentazione nel grosso intestino contribuiscono in modo diverso all'utilizzo della dieta. La fisiologia digestiva del suino è stata oggetto di ampie sintesi, che evidenziano come la risposta agli ingredienti e agli additivi dipenda dal contesto biologico e dalla fase produttiva <sup>[9]</sup>.

La pectinasi può avere senso in formulazioni suinicole che includono ingredienti vegetali ricchi di pectina o sottoprodotti fibrosi più fermentescibili. Tuttavia, se la limitazione principale della dieta è proteica, lipidica, minerale o legata a polisaccaridi diversi dalla pectina, altri interventi saranno più pertinenti. La valutazione tecnica deve quindi partire dal ruolo effettivo della frazione pectica nella razione, non dall'idea generica che "più enzimi" significhi automaticamente migliore digeribilità.

### **Avicoli: ingredienti vegetali e accessibilità dei nutrienti**

Nei polli da carne e negli avicoli in generale, gli enzimi esogeni sono spesso usati per migliorare l'efficienza d'uso delle materie prime vegetali. Le diete avicole possono contenere cereali, co-prodotti, farine vegetali e ingredienti con frazioni fibrose variabili. Quando sono presenti componenti ricche di pectina, la pectinasi può contribuire alla destrutturazione della matrice vegetale, in particolare se integrata in un approccio multi-enzimatico.



**Figure 3.** 펙티나아제 활성은 펙틴성 고분자를 짧게 만들거나 화학적으로 변형해, 구조를 형성하는 성질을 감소시킵니다.

È comunque necessario evitare generalizzazioni: la pectinasi non ha lo stesso ruolo di xilanasi o fitasi nelle diete basate su cereali con substrati differenti. Inoltre, la risposta avicola agli additivi dipende da età, livello energetico, ingredienti, salute intestinale e condizioni di allevamento. La letteratura sugli enzimi per mangimi conferma che il beneficio atteso è legato alla presenza del substrato e alla compatibilità con la formulazione <sup>[2]</sup>.

### **Equini e altri erbivori non ruminanti**

Negli erbivori non ruminanti, come il cavallo, la digestione della fibra dipende in larga parte dalla fermentazione nel grosso intestino. Ingredienti fibrosi, foraggi e componenti vegetali lavorati possono contenere frazioni pectiche utili come substrato fermentescibile. Una pectinasi inserita in un supplemento digestivo può quindi essere razionalmente posizionata come supporto alla degradazione della componente pectica, soprattutto in formulazioni con materiali vegetali complessi.

Tuttavia, nel cavallo la stabilità della dieta, la qualità del foraggio e la gestione alimentare restano centrali. L'enzima non sostituisce un corretto rapporto foraggio/concentrati, né compensa cambiamenti bruschi di razione. Il suo ruolo più credibile è quello di ingrediente funzionale all'interno di una formulazione orientata alla fibra, non di soluzione autonoma per disturbi digestivi.

### **Acquacoltura: attenzione agli ingredienti vegetali alternativi**

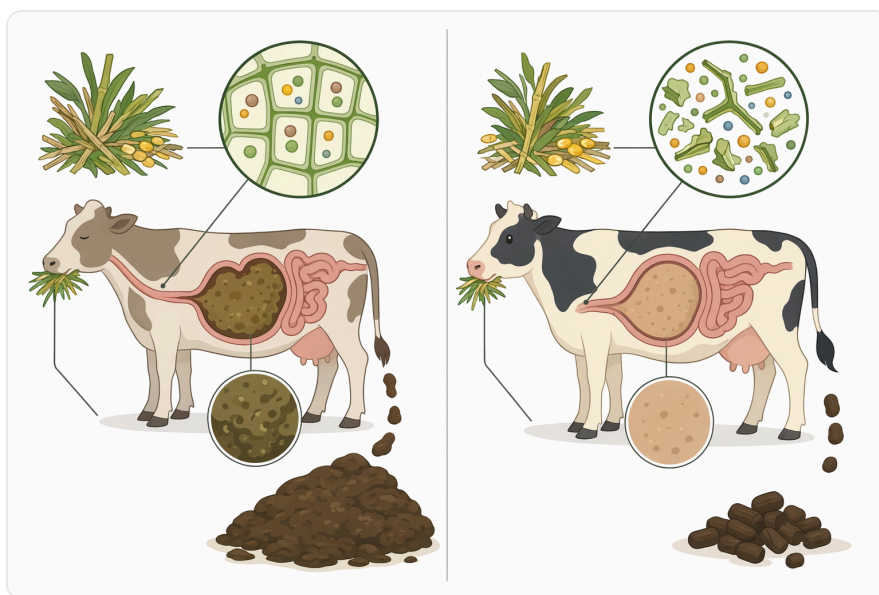
In acquacoltura, la crescita degli ingredienti vegetali nei mangimi ha aumentato l'interesse per strumenti che ne migliorino l'utilizzo. Molte specie ittiche, però, differiscono notevolmente per fisiologia digestiva, capacità enzimatica e tolleranza alla fibra. In questo scenario, la pectinasi può

essere considerata solo quando l'ingrediente vegetale apporta pectina o pareti cellulari che limitano l'accessibilità dei nutrienti.

L'uso di microalghe, macroalghe e altre risorse vegetali o funzionali nei mangimi animali è oggetto di numerose review, ma la loro composizione varia fortemente e non sempre il problema principale è la pectina [10]. Per le diete acquafeed, quindi, la pectinasi deve essere interpretata come opzione tecnologica specifica, non come enzima universalmente necessario per ogni sostituzione vegetale.

## Pectinasi e valorizzazione dei sottoprodotti: opportunità e limiti

La disponibilità di sottoprodotti vegetali da frutta, ortaggi, semi e trasformazioni agroindustriali ha creato nuove opportunità per la formulazione dei mangimi. Vinacce, pomace di pomodoro e altri residui possono apportare fibra, composti fenolici, minerali e nutrienti, ma presentano anche variabilità compositiva, fattori antinutrizionali potenziali e differenze di conservabilità [4].



**Figure 4.** 사료용 효소는 각각 다른 기질에 작용하며, 펙티나아제는 특히 펙틴과 펙틴성 물질을 표적으로 합니다.

La pectinasi può supportare l'uso di alcune di queste matrici quando la pectina contribuisce alla struttura dell'ingrediente. Per esempio, residui di frutta e bucce possono contenere una frazione pectica più rilevante rispetto a cereali raffinati o ingredienti prevalentemente amidacei. L'enzima può quindi favorire la riduzione della complessità della matrice, ma l'effetto finale dipende dalla qualità del sottoprodotto, dal processo di essiccazione, dalla granulometria, dalla specie animale e dal resto della dieta.

Un punto spesso sottovalutato è che i sottoprodotti vegetali non sono solo “fibra”. Possono apportare polifenoli, pigmenti, lipidi, proteine e minerali in proporzioni diverse. La meta-analisi sui sottoprodotti agroindustriali ricchi di polifenoli nella nutrizione dei piccoli ruminanti da latte evidenzia l’interesse per questi ingredienti, ma anche la necessità di interpretare gli effetti in modo dipendente dal contesto [5]. La pectinasi agisce sulla frazione pectica; non neutralizza automaticamente tannini, composti fenolici, eccessi minerali o altre variabili nutrizionali.

## Produzione microbica e stabilità: cosa è rilevante per l’utente finale

---

Le pectinasi industriali sono comunemente associate a processi biotecnologici microbici. Studi su ceppi di *Bacillus subtilis* e su funghi come *Aspergillus cervinus* mostrano l’interesse della ricerca per la produzione di pectinasi tramite fermentazione e per l’uso di substrati agroindustriali nella biosintesi enzimatica [11].

Per chi utilizza un additivo per mangimi, il punto centrale non è il dettaglio del processo produttivo, ma la comprensione della natura biologica dell’enzima: una proteina funzionale la cui attività può essere influenzata da calore, umidità, pH, tempo di conservazione e compatibilità con la matrice. La ricerca sull’immobilizzazione della pectinasi su nanocarrier di silice, ad esempio, nasce proprio dall’interesse a migliorare stabilità enzimatica e applicabilità in processi continui, confermando che la stabilità è una questione tecnologica importante per questa famiglia di enzimi [3].

Alcune pectinasi studiate in ambito biotecnologico sono descritte come haloalcalofile, cioè attive in condizioni particolari di salinità e alcalinità. Questi studi mostrano la diversità delle pectinasi microbiche e la possibilità di selezionare enzimi con caratteristiche funzionali differenti [12]. Tuttavia, tali dati non devono essere automaticamente trasferiti a un prodotto mangimistico specifico senza documentazione del prodotto stesso. Per l’utente finale, le informazioni operative rilevanti sono quelle associate all’ordine e alla documentazione fornita.



**Figure 5.** 펙티나아제는 펄프, 껍질, 착즙박, 식물성 잔사, 펙틴 함유 혼합 부산물 처럼 식물 유래 사료 원료에 가장 관련성이 큽니다.

## Benefici attesi: formulazione più accessibile, non promesse assolute

Il beneficio più diretto della pectinasi è la degradazione della frazione pectica. Questo può tradursi in una matrice vegetale più accessibile, soprattutto quando la pectina contribuisce a intrappolare nutrienti o a mantenere la struttura dell'ingrediente. È un beneficio meccanicistico, legato alla corrispondenza tra enzima e substrato <sup>[1]</sup>.

Un secondo beneficio potenziale riguarda la gestione di materie prime variabili. Nei mangimi commerciali, la composizione degli ingredienti vegetali può cambiare per origine, stagione, processo e lotto. La pectinasi può aiutare a ridurre una parte della variabilità legata alla struttura pectica, ma non elimina la necessità di una formulazione tecnicamente coerente e di un controllo qualitativo delle materie prime.

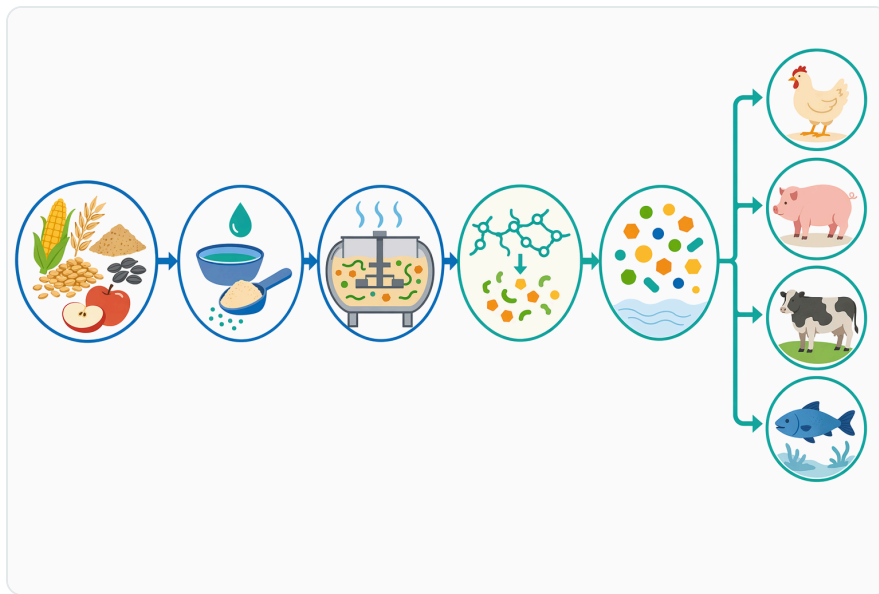
Un terzo ambito è la fermentescibilità della fibra. Modificare la pectina può cambiare la disponibilità di substrati per il microbiota, soprattutto in specie in cui la fermentazione intestinale o ruminale è importante. Le review sui probiotici e sulla salute animale evidenziano il ruolo dei microrganismi intestinali nella digestione, nella funzione barriera e nella modulazione immunitaria, ma questo non equivale a dimostrare che ogni pectinasi produca sempre un effetto misurabile sul microbiota <sup>[13]</sup>.

Infine, la pectinasi può contribuire alla valorizzazione di ingredienti vegetali alternativi, coerentemente con l'interesse per scarti e co-prodotti agroindustriali nella nutrizione animale. Gli approcci basati su prebiotici derivati da scarti agroindustriali mostrano come la biomassa vegetale possa essere trasformata da residuo a risorsa, ma richiedono valutazioni caso per caso <sup>[6]</sup>.

## Cosa non aspettarsi dalla pectinasi

La pectinasi non è una soluzione universale per problemi digestivi, performance insufficienti o formulazioni sbilanciate. Se la dieta contiene poca pectina, l'effetto dell'enzima può essere limitato. Se il collo di bottiglia nutrizionale riguarda fitati, amido resistente, proteine scarsamente digeribili o emicellulose, altri enzimi o strategie formulative saranno più appropriati.

Non è corretto presentare la pectinasi come additivo capace di garantire automaticamente crescita, conversione alimentare, produzione di latte, qualità del prodotto animale o salute intestinale. La letteratura sugli enzimi nei mangimi sottolinea che gli effetti dipendono da substrato, dose d'impiego, specie, dieta e condizioni produttive; la prudenza interpretativa è quindi parte della comunicazione tecnica corretta <sup>[2]</sup>.



**Figure 6.** 펙티나아제 처리는 고분자 크기 감소에서 세포 분리, 수분 상호작용 변화, 효소 접근성 향상으로 이어질 수 있습니다.

La pectinasi non sostituisce nemmeno la qualità della materia prima. Un sottoprodotto con contaminazioni, cattiva conservazione o profilo nutrizionale non idoneo non diventa automaticamente adatto grazie a un enzima. La sua funzione rimane specifica: intervenire sulla frazione pectica della matrice vegetale.

## Indicazioni generali di utilizzo in formulazione

In una formulazione mangimistica, la pectinasi è più coerente quando il mangime contiene una quota apprezzabile di ingredienti vegetali ricchi di pareti cellulari e pectina. Può essere inserita in mangimi composti, premiscele o supplementi orientati alla digestione della fibra, purché il razionale sia collegato

alla composizione effettiva della razione. Le carboidrasi nei mangimi sono infatti più efficaci quando vengono scelte in modo mirato rispetto ai polisaccaridi presenti <sup>[1]</sup>.

La gestione fisica dell'enzima è importante perché gli enzimi sono molecole biologicamente attive. Esposizione eccessiva a calore, umidità o condizioni non compatibili può ridurre la funzionalità di molte proteine enzimatiche. Senza entrare in metodi analitici o parametri specifici, è prudente trattare la pectinasi come ingrediente funzionale sensibile e conservarla secondo le informazioni documentali associate al prodotto.

La compatibilità con processi termici deve essere valutata con cautela. Alcuni enzimi possono tollerare determinate condizioni meglio di altri, e la ricerca biotecnologica mostra che stabilità e resistenza agli stress sono temi centrali nello sviluppo delle pectinasi <sup>[3]</sup>. In una pagina prodotto B2B, però, è più corretto evitare promesse generiche sulla resistenza di processo se non accompagnate da documentazione specifica del prodotto acquistato.

## **Posizionamento B2B corretto per Pectinase Animal Feed Additives Enzymes**

---

Un posizionamento tecnicamente solido è: **Pectinase Animal Feed Additives Enzymes è un enzima per mangimi destinato a supportare la degradazione della pectina nelle materie prime vegetali, favorendo l'accessibilità della frazione fibrosa e dei nutrienti associati alla matrice vegetale.** Questa formulazione è coerente con il ruolo delle carboidrasi nei mangimi e con il meccanismo specifico della pectinasi <sup>[1]</sup>.

Per una comunicazione affidabile, è preferibile evitare formulazioni assolute come “massimizza la crescita”, “elimina i disturbi digestivi” o “garantisce la migliore conversione alimentare”. Affermazioni di questo tipo richiederebbero prove specifiche per specie, dieta, condizioni d'uso e endpoint produttivo. La pectinasi ha un razionale biochimico chiaro, ma l'effetto zootecnico finale è sempre contestuale.



Figure 7. 수분, 열 노출, pH 환경, 입자 크기, 혼합 정도는 모두 펙티나아제가 펙틴에 접촉하고 기능을 유지할 수 있는지에 영향을 줍니다.

Il messaggio più utile per il lettore professionale è quindi concreto: l'enzima è pertinente quando esiste un substrato pectico nella razione; può supportare l'uso di ingredienti vegetali complessi; deve essere interpretato come parte della strategia formulativa, non come sostituto della nutrizione bilanciata.

## Informazioni operative su Enzymes.bio

Enzymes.bio fornisce **Pectinase Animal Feed Additives Enzymes** tramite acquisto diretto online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio non va presentata come produttore né come laboratorio: il ruolo è quello di fornitore online del prodotto. Il **certificato di analisi (CoA)** e la **scheda di dati di sicurezza (SDS)** sono forniti insieme all'ordine, così da accompagnare la gestione documentale del prodotto acquistato .

Per l'utente B2B, il valore informativo principale è la corretta comprensione dell'applicazione: pectinasi per mangimi, additivo enzimatico per supportare la degradazione della pectina, impiego in formulazioni con componenti vegetali e fibra pectica. La confezione da 1 kg consente l'acquisto diretto online senza impostare il prodotto come servizio di laboratorio, sviluppo su misura o produzione dedicata.

## Conclusion

La pectinasi è un enzima mirato alla pectina, componente della parete cellulare vegetale presente in molte materie prime fibrose e in diversi sottoprodotti agroindustriali. Nel settore dei mangimi, il suo ruolo più credibile è supportare la destrutturazione della matrice pectica, migliorando l'accessibilità di ingredienti vegetali complessi e contribuendo alla gestione nutrizionale della fibra.

Le evidenze più solide riguardano il meccanismo biochimico e il razionale d'impiego delle carboidrasi nei mangimi; gli effetti su performance, salute intestinale o efficienza produttiva devono invece essere interpretati in funzione di specie, dieta e substrato presente. **Pectinase Animal Feed Additives Enzymes** va quindi comunicata come un supporto enzimatico specifico per la frazione pectica, non come soluzione universale. Enzymes.bio la rende disponibile online in unità da **1 kg**, con **CoA** e **SDS** forniti insieme all'ordine .

## Ordina Pectinase Animal Feed Additives Enzymes online

Venduto in unità da 1 kg, disponibile a magazzino e pronto per la spedizione. Ordina direttamente dal nostro store: paga online e noi elaboriamo il tuo ordine. Un Certificato di Analisi e una Scheda Dati di Sicurezza sono inclusi in ogni ordine.

[Acquista Pectinase Animal Feed Additives Enzymes →](#)

## Riferimenti

Numerati in ordine di prima citazione. Fonti open access, ciascuna verificata come raggiungibile al momento della pubblicazione; i numeri di citazione nel testo rimandano qui.

1. Plouhinec, L., Neugnot, V., Lafond, M., & Berrin, J. (2023). Carbohydrate-active enzymes in animal feed. *Biotechnology Advances*, 108145 .
2. Oliveira Sousa, T., Silva, N. A., Melo Oliveira, V., Silva Ramos, A. V., Filho, J. P. M. B., Batista, J. M. S., Costa, R. M. P. B., ... et al. (2025). Use of proteases for animal feed supplementation: scientific and technological updates. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 55, 797 - 809.
3. Behram, T., Pervez, S., Nawaz, M. A., Ullah, R., Khan, A. A., Ahmad, B., Alanzai, A. M., ... et al. (2023). Synthesis and analysis of silica nanocarriers for pectinase immobilization: Enhancing enzymatic stability for continuous industrial applications. *Heliyon*, 10.
4. Ogunkunle, N. F., Adeniyi, N. O., & Simpson, M. D. (2024). The Use of Pomace as Animal Feed: A Review of Grape and Tomato Pomace. *Journal of Agricultural Sciences*.
5. Nudda, A., Carta, S., Correddu, F., Caratzu, M. F., Cesarani, A., Hidalgo, J., Pulina, G., ... et al. (2025). A meta-analysis on use of agro-industrial by-products rich in polyphenols in dairy small ruminant nutrition. *Animal*, 101522 .
6. Ravanal, M., Contador, C., Wong, W., Zhang, Q., Roman-Benn, A., Ah-Hen, K., Ulloa, P., ... et al. (2025). Prebiotics in animal nutrition: Harnessing agro-industrial waste for improved gut health and performance. *Animal Nutrition*, 21, 179 - 192.
7. Schneeman, B., & Gallaher, D. (1985). Effects of Dietary Fiber on Digestive Enzyme Activity and Bile Acids in the Small Intestine 1. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Society for Experimental Biology and Medicine*, 180, 409 - 414.

8. Delgadillo-Puga, C., & Cuchillo-Hilario, M. (2021). Reviewing the Benefits of Grazing/Browsing Semiarid Rangeland Feed Resources and the Transference of Bioactivity and Pro-Healthy Properties to Goat Milk and Cheese: Obesity, Insulin Resistance, Inflammation and Hepatic Steatosis Prevention. *Animals*, 11.
9. Roura, E., Lindemann, M., & Dunshea, F. (2019). Digestive physiology of pigs 2018. *Animal*, 13 11, 2687-2688 .
10. Reddy, P., Das, A., & Verma, A. (2024). Seaweed as a functional feed supplement in animal diet—A review. *Indian Journal of Animal Sciences*.
11. Oumer, O., & Abate, D. (2018). Comparative Studies of Pectinase Production by Bacillus subtilis strain Btk 27 in Submerged and Solid-State Fermentations. *BioMed Research International*, 2018.
12. Boyadzhieva, I., Berberov, K., Atanasova, N., Krumov, N., & Kabaivanova, L. (2024). Extracellular Haloalkalophilic Pectinase Produced by Virgibacillus salarius Strain 434—A Useful Tool for Biotechnological Applications. *Applied Sciences*.
13. Mârza, S., Munteanu, C., Papuc, I., Radu, L., & Purdoi, R. (2025). The Role of Probiotics in Enhancing Animal Health: Mechanisms, Benefits, and Applications in Livestock and Companion Animals. *Animals*, 15.

## Contatta Enzymes.bio

Hai domande su un ordine? Il nostro team è lieto di aiutarti.

EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

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

[Contattaci →](#)



**400+** Clienti B2B



**60+** partner di ricerca universitari



**54** serviti in tutto il mondo

© 2026 Enzymes.bio · Fornitura di enzimi industriali e per la lavorazione alimentare · Non destinato al consumo umano né alla vendita al dettaglio.