

Fitasi termostabile nei mangimi avicoli: enzima per fosforo fitico, broiler, ovaiole e formulazioni pellettate

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

La **fitasi termostabile** è un enzima per mangimi avicoli che idrolizza il fitato presente in cereali, farine proteiche vegetali e sottoprodotti, liberando fosforo più disponibile per polli da carne, ovaiole e altre specie avicole. La sua funzione principale è migliorare l'utilizzo del fosforo vegetale, ridurre la dipendenza da fonti minerali supplementari e contribuire a una minore escrezione di fosforo nelle deiezioni ^[1].

Nelle filiere mangimistiche, la caratteristica "termostabile" è rilevante perché l'enzima deve conservare funzionalità anche quando il mangime attraversa fasi di miscelazione, condizionamento o pellettatura. Enzymes.bio fornisce online **Thermostable Phytase – Enzymes in Poultry Feed** in unità da 1 kg; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine, senza presentare Enzymes.bio come produttore o laboratorio .

Che cos'è la fitasi termostabile per mangimi avicoli

La fitasi è un enzima fosfatasi che catalizza la rimozione progressiva dei gruppi fosfato dal fitato, cioè la principale forma di deposito del fosforo in molte materie prime vegetali. Nei sistemi avicoli, il problema nutrizionale nasce dal fatto che polli e altri monogastrici non degradano in modo efficiente il fitato con i soli enzimi endogeni; di conseguenza, una quota del fosforo della dieta può attraversare il tratto digerente senza essere pienamente utilizzata ^[2].

Il fitato, spesso descritto anche come acido fitico o sali dell'acido fitico, è abbondante in cereali, semi oleosi, legumi, crusche e sottoprodotti vegetali. Oltre a trattenere fosforo, può formare complessi con minerali e interagire con proteine o altri nutrienti, riducendone la disponibilità biologica; per questo viene considerato un fattore antinutrizionale nelle diete a base vegetale ^[3].

Una fitasi termostabile svolge la stessa funzione catalitica delle fitasi impiegate in alimentazione animale, ma viene selezionata o formulata per tollerare meglio le condizioni di processo tipiche dei mangimi. Questo non significa resistenza illimitata al calore: la stabilità enzimatica dipende da tempo di

esposizione, umidità, temperatura, matrice del mangime e modalità di incorporazione. Tuttavia, per mangimi pellettati o sottoposti a trattamento termico, la termostabilità è una proprietà applicativa centrale [4].

Nel lessico tecnico dell'alimentazione avicola, la fitasi rientra tra gli **enzimi esogeni per mangimi**. A differenza di una materia prima nutrizionale che apporta direttamente fosforo, la fitasi non aggiunge fosforo alla razione: rende più accessibile quello già presente negli ingredienti vegetali. Questo aspetto è importante perché collega l'uso dell'enzima alla formulazione di precisione di fosforo e calcio, non a una semplice aggiunta "extra" di nutrienti [5].

Perché il fitato è un limite nelle diete per pollame

Le diete per broiler e ovaiole sono spesso costruite su mais, frumento, soia, crusche e altre componenti vegetali. Questi ingredienti sono efficienti dal punto di vista energetico e proteico, ma una parte del loro fosforo è legata come fitato. Senza idrolisi enzimatica, quel fosforo può contribuire poco al fabbisogno effettivo dell'animale e aumentare la quota di fosforo eliminata con le deiezioni [1].

Il limite non riguarda solo il fosforo. Il fitato è una molecola con elevata densità di carica negativa e può legare cationi minerali come calcio, zinco e ferro in funzione del pH e della composizione della dieta. Le revisioni sulla biodisponibilità degli elementi in traccia indicano che de-fitizzazione e supplementazione con fitasi modificano la disponibilità dei minerali, anche se l'entità dell'effetto dipende molto dal contesto alimentare [3].

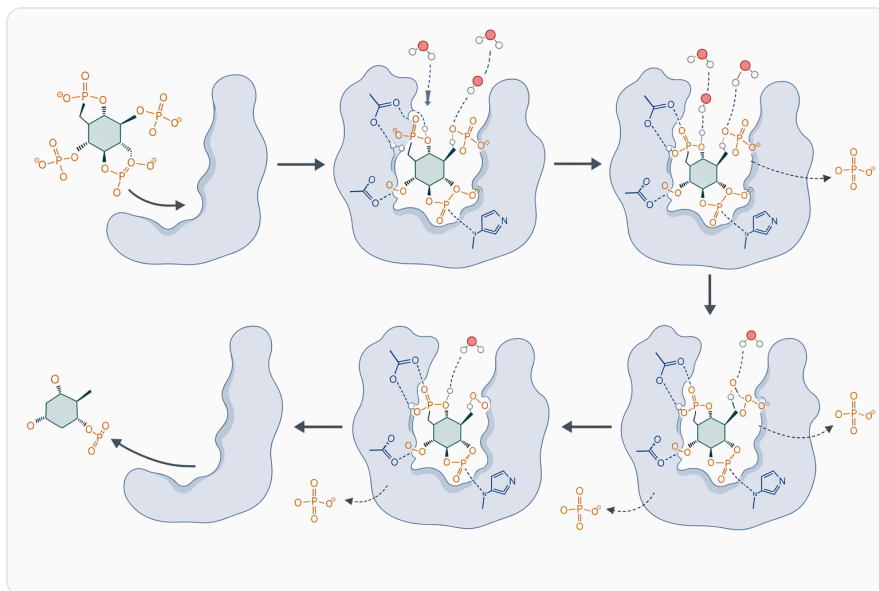


Figure 1. 피타아제는 피테이트의 인산 에스터 결합을 가수분해해 무기 인산을 방출하고, 피테이트가 미네랄과 결합하는 능력을 낮춥니다.

Nella pratica formulativa, questo significa che l'uso della fitasi deve essere interpretato insieme al bilanciamento minerale. Un eccesso o uno squilibrio di calcio, ad esempio, può influenzare la solubilità dei complessi fitato-minerali e quindi il contatto tra substrato ed enzima. La nutrizione moderna di calcio e fosforo in pollame e suini viene sempre più trattata come un sistema di precisione, nel quale biodisponibilità e interazioni contano quanto il contenuto totale dichiarato [5].

Il problema è particolarmente evidente quando si impiegano sottoprodotti vegetali. La crusca di riso, per esempio, è studiata come potenziale ingrediente per mangimi ma presenta anche componenti antinutrizionali, tra cui il fitato, che devono essere considerati nella valutazione del suo impiego nutrizionale [6].

Meccanismo d'azione: come la fitasi libera fosforo dal fitato

Dal punto di vista biochimico, il fitato è una molecola di mio-inositolo con più gruppi fosfato esterificati. La fitasi idrolizza questi legami fosfoestere in modo sequenziale, generando inositolo fosfati meno fosforilati e fosfato inorganico. La conseguenza nutrizionale è la trasformazione di una quota di fosforo scarsamente accessibile in una forma più disponibile per l'assorbimento intestinale [2].

L'idrolisi del fitato avviene lungo il tratto digerente quando enzima, substrato, pH e tempo di transito sono compatibili. Per questo l'efficacia pratica non è determinata solo dalla presenza dell'enzima nella formula, ma anche dalla solubilizzazione del fitato nella matrice, dalla granulometria del mangime, dal livello di minerali e dalla velocità con cui il bolo alimentare attraversa le diverse sezioni digestive [4].

Il rilascio di fosforo non è l'unico effetto possibile. Riducendo il grado di fosforilazione del fitato, la fitasi può diminuire la capacità della molecola di formare complessi con minerali e nutrienti. Le evidenze disponibili indicano che la de-fitizzazione può migliorare la biodisponibilità di alcuni elementi, ma la risposta varia in base alla specie, alla dieta e allo stato nutrizionale dell'animale [3].

È utile distinguere tra **degradazione del fitato** e **risultato zootecnico**. La prima è una reazione enzimatica; il secondo dipende da molti fattori, tra cui fabbisogno minerale, qualità delle materie prime, sanità intestinale, densità nutrizionale della dieta e gestione dell'allevamento. Per questo gli studi su fitasi in pollame valutano spesso più endpoint: crescita, conversione alimentare, mineralizzazione ossea, digeribilità apparente e parametri economici [7].

Fitasi termostabile e produzione di mangimi pellettati

La pellettatura è molto diffusa nei mangimi avicoli perché migliora densità fisica, gestione logistica e uniformità di consumo. Tuttavia, il trattamento termico può denaturare proteine enzimatiche sensibili. Una fitasi termostabile è progettata per ridurre il rischio di perdita funzionale durante queste fasi, mantenendo una quota utile di attività enzimatica nel mangime finito [4].

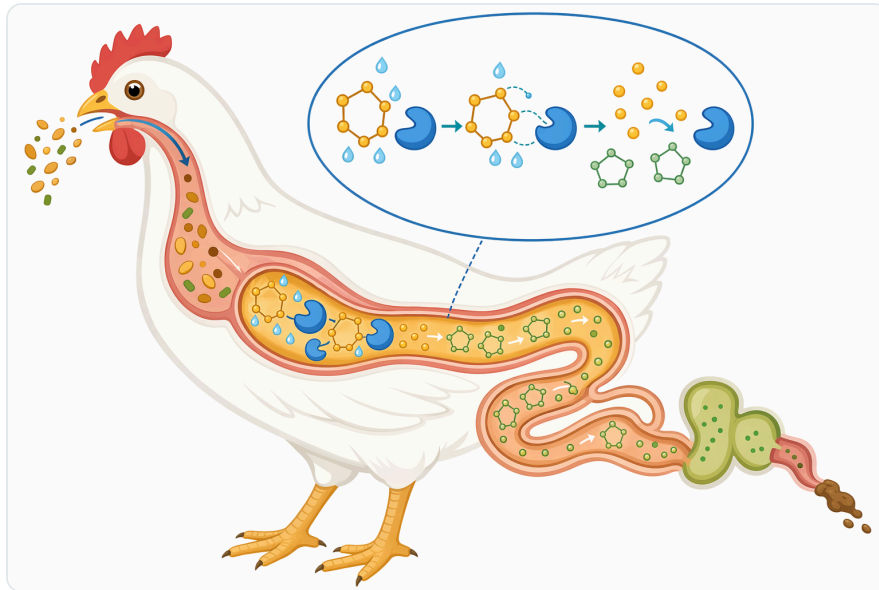


Figure 2. 피타아제는 소화 과정에서 기질이 새의 체내를 통과해 배출되기 전에 인산을 방출할 수 있을 만큼 빠르게 피테이트와 접촉해야 합니다.

La stabilità al calore non va letta come una proprietà assoluta. Due processi alla stessa temperatura nominale possono avere esiti diversi se cambiano umidità, durata del condizionamento, pressione, composizione lipidica, presenza di sali, tempo di raffreddamento e condizioni di stoccaggio. Nella valutazione tecnica, il termine “termostabile” indica quindi una maggiore idoneità al processo rispetto a fitasi più sensibili, non una garanzia universale indipendente dalla linea produttiva [8].

Sono in corso ricerche su diverse strategie per aumentare la robustezza applicativa delle fitasi, inclusa la produzione ricombinante, la selezione di fonti microbiche e approcci di immobilizzazione. Queste soluzioni mirano a migliorare stabilità, manipolazione e compatibilità con i settori mangimistico e alimentare, ma vanno distinte dal normale impiego commerciale dell’enzima come additivo nei mangimi [9].

Per l’utente B2B, la conseguenza pratica è semplice: la fitasi termostabile è particolarmente pertinente quando l’enzima deve entrare in formule destinate a pellet o mangimi trattati. In mangimi in farina, invece, la pressione termica è minore e la scelta può dipendere maggiormente da costo formulativo, compatibilità con gli ingredienti e obiettivi di rilascio del fosforo [10].

Applicazioni nei mangimi per broiler

Nei broiler, la fitasi è impiegata soprattutto per migliorare l'utilizzo del fosforo fitico nelle diete vegetali e sostenere crescita e mineralizzazione scheletrica. Una meta-analisi dedicata ai polli da carne ha esaminato l'effetto della fitasi su crescita muscolare e potenziale di mineralizzazione ossea, confermando l'interesse della ricerca per endpoint produttivi e strutturali, non soltanto per la digeribilità del fosforo ^[7].

Il razionale è particolarmente forte nelle prime fasi di crescita, quando lo sviluppo scheletrico e la deposizione di tessuto richiedono un apporto minerale coerente con il ritmo metabolico dell'animale. Se il fosforo vegetale resta intrappolato nel fitato, il formulatore deve compensare con fonti minerali; se invece una parte maggiore viene resa disponibile dall'enzima, la dieta può essere impostata in modo più efficiente ^[5].

Nei broiler, la fitasi viene spesso valutata insieme a indicatori come peso vivo, incremento medio, indice di conversione, digeribilità apparente e cenere ossea. Tuttavia, i risultati non sono automaticamente trasferibili da una prova all'altra: cambiano genetica, ingredienti, rapporto calcio-fosforo, livello di fosforo disponibile, forma fisica del mangime e condizioni sanitarie ^[4].

Un ulteriore elemento applicativo riguarda le diete a minore densità di fosforo minerale. Gli studi tecnico-economici sulla fitasi nei broiler considerano non solo la risposta biologica, ma anche il risparmio potenziale legato alla valorizzazione del fosforo già presente nelle materie prime. Il beneficio economico dipende dal prezzo relativo degli ingredienti, dalla matrice nutrizionale adottata e dall'effettiva risposta dell'animale ^[10].

Applicazioni nei mangimi per ovaiole e riproduttori

Nelle ovaiole, la nutrizione minerale è legata sia alla fisiologia ossea sia alla formazione del guscio. Il calcio domina il fabbisogno per la deposizione, ma il fosforo resta essenziale per metabolismo energetico, integrità scheletrica e mantenimento produttivo. La fitasi può contribuire a rendere più efficiente l'uso del fosforo vegetale nelle formule per ovaiole, soprattutto quando la dieta contiene quote rilevanti di cereali e farine vegetali ^[1].

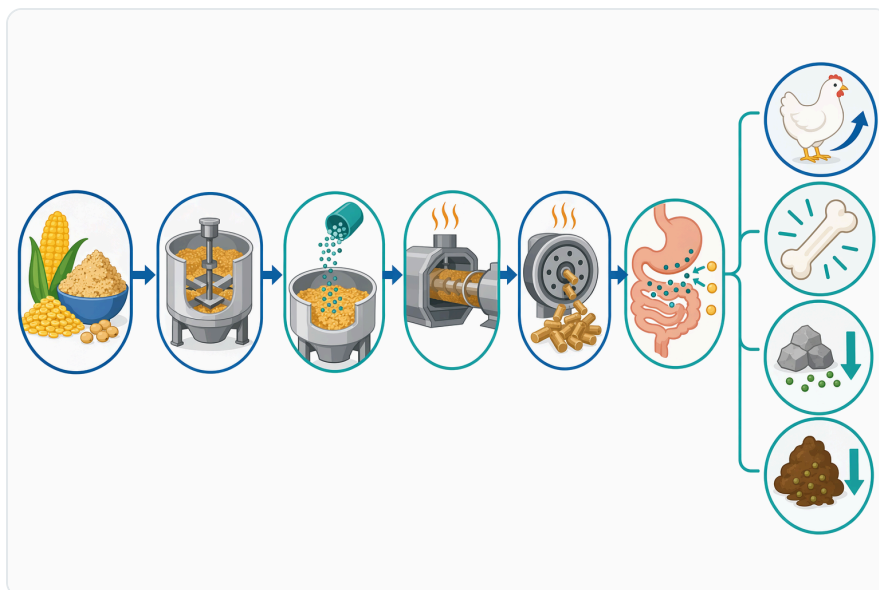


Figure 3. 내열성 피타아제는 컨디셔닝, 펠leting, 냉각, 저장 및 이후 소화 과정에서도 유용한 활성을 유지하도록 설계됩니다.

L'applicazione nelle ovaiole richiede attenzione all'equilibrio tra calcio e fosforo. Livelli elevati di calcio sono fisiologicamente necessari per il guscio, ma possono modificare le condizioni di solubilità dei complessi minerali e influenzare il modo in cui il fitato viene reso accessibile all'enzima. Per questo la fitasi deve essere integrata in un modello di formulazione minerale, non considerata come intervento isolato ^[5].

Le valutazioni regolatorie sulle fitasi per pollame e suini mostrano che specifici additivi a base di 6-fitasi sono stati esaminati per sicurezza ed efficacia nelle specie avicole e nei suini. Questo supporta il ruolo della fitasi come categoria tecnologica consolidata nell'alimentazione animale, pur senza trasferire automaticamente le conclusioni di un prodotto autorizzato a qualunque altro prodotto non valutato nello stesso modo ^[1].

Nei riproduttori, la disponibilità minerale ha implicazioni su scheletro, deposizione e qualità dell'uovo incubabile. Anche qui il principio resta la liberazione di fosforo dal fitato, ma l'impostazione deve rispettare i fabbisogni specifici della fase produttiva e della linea genetica. Le evidenze generali sulla fitasi aiutano a comprendere il meccanismo, mentre la scelta formulativa richiede coerenza con il programma nutrizionale adottato ^[7].

Impatto su escrezione di fosforo e sostenibilità

Uno dei motivi principali dell'uso della fitasi nei mangimi avicoli è la riduzione del fosforo non utilizzato. Quando il fosforo fitico viene idrolizzato e assorbito in misura maggiore, la quota eliminata nelle deiezioni può diminuire. Questo è rilevante nelle aree ad alta densità zootecnica, dove la gestione

dei reflui e del carico minerale sui suoli è un tema ambientale e regolatorio ^[1].

Il beneficio ambientale non deriva da un'azione "depurativa" dell'enzima, ma da una migliore efficienza di utilizzo del nutriente. In altri termini, la fitasi sposta una parte del fosforo dalla frazione escreta alla frazione biologicamente utilizzata. Questo approccio è coerente con la logica della nutrizione di precisione: ridurre gli eccessi, valorizzare le risorse presenti nella dieta e contenere le perdite ^[5].

Anche la minore dipendenza da fosfati minerali supplementari ha un significato di sostenibilità. Le fonti minerali di fosforo hanno costi, disponibilità e impatti associati alla filiera di approvvigionamento. Rendere più sfruttabile il fosforo già contenuto nelle materie prime vegetali può contribuire a un uso più razionale delle risorse nutrizionali ^[10].

Va però evitata una lettura troppo semplificata: la riduzione dell'escrezione dipende dal livello iniziale di fosforo, dal margine di riformulazione, dalla risposta enzimatica e dalla precisione con cui la dieta viene bilanciata. Se la fitasi viene aggiunta senza adeguare la matrice nutrizionale o senza considerare il rapporto calcio-fosforo, il beneficio può essere inferiore al potenziale teorico ^[2].

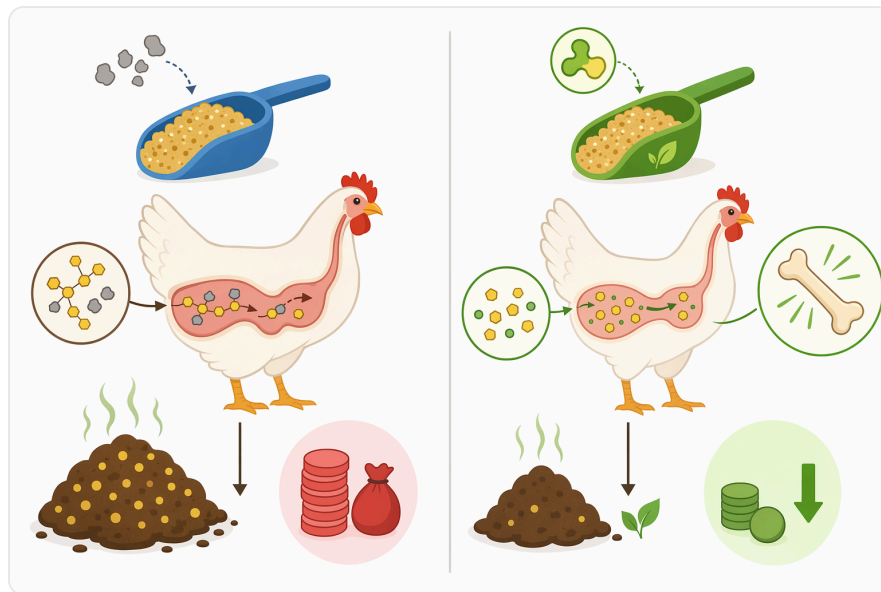


Figure 4. 사료용 피타아제는 선호하는 소화 조건, 가공 내성, 실제 적용상의 한계에서 개념적으로 차이가 있습니다.

Confronto tecnico: dieta senza fitasi, fitasi standard e fitasi termostabile

Aspetto tecnico	Dieta senza fitasi	Dieta con fitasi non specificamente termostabile	Dieta con fitasi termostabile
Fosforo fitico	Una quota resta scarsamente utilizzabile dai monogastrici	Idrolisi del fitato se l'enzima rimane funzionale	Idrolisi del fitato con maggiore idoneità a processi termici
Uso di fosforo minerale	Tendenzialmente maggiore per coprire il fabbisogno	Può essere ridotto in funzione della matrice nutrizionale	Può essere ridotto con maggiore compatibilità con pellet o trattamenti termici
Rischio durante pellettatura	Non applicabile all'enzima	Possibile perdita di funzionalità se l'enzima è sensibile al calore	Rischio ridotto, ma dipendente da processo e matrice
Effetto su escrezione di fosforo	Maggiore quota potenzialmente non utilizzata	Possibile riduzione se la formulazione è adeguata	Possibile riduzione con migliore integrazione nei mangimi processati
Applicazione tipica	Formule senza valorizzazione enzimatica del fitato	Mangimi in farina o processi meno severi	Mangimi pellettati, formule avicole vegetali, programmi di efficienza minerale

La tabella sintetizza differenze funzionali, non sostituisce la formulazione nutrizionale. La scelta tra fitasi standard e termostabile dipende soprattutto dalla forma fisica del mangime e dal rischio di esposizione termica, mentre il beneficio biologico dipende dalla quantità di fitato disponibile, dal bilanciamento minerale e dalle condizioni digestive ^[4].

Interazioni con altri enzimi per mangimi

La fitasi agisce sul fitato, mentre altri enzimi per mangimi hanno bersagli diversi. Le xilanasi e altre carboidrasi degradano componenti della fibra o polisaccaridi non amidacei; le proteasi supportano l'idrolisi delle proteine; le amilasi agiscono sull'amido. In una dieta complessa, combinare enzimi può avere senso quando i fattori limitanti sono più di uno ^[11].

La combinazione fitasi-proteasi è studiata anche in specie non avicole, come il gambero bianco del Pacifico, in diete senza farina di pesce e limitate in fosforo. Sebbene l'applicazione non sia direttamente trasferibile al pollame, questi lavori mostrano l'interesse generale per strategie enzimatiche multiple

quando la dieta è ricca di ingredienti vegetali e il fosforo rappresenta un collo di bottiglia nutrizionale [12].

Nel pollame, l'interazione più importante resta quella tra fitasi e minerali. Se la dieta è già fortemente limitata in un nutriente essenziale non correlato al fitato, la fitasi non può compensare quel limite. Allo stesso modo, se il processo termico riduce eccessivamente la funzionalità enzimatica residua, il valore teorico assegnato in formula può non tradursi in risposta animale [2].

L'uso con altri enzimi deve quindi seguire una logica di substrato: fitato per la fitasi, fibre specifiche per carboidrasi, proteine per proteasi. Una miscela enzimatica è tecnicamente sensata quando i substrati sono presenti nella dieta e quando le condizioni digestive consentono a ciascun enzima di agire. La fitasi termostabile rimane centrale quando la priorità è il fosforo fitico in mangimi avicoli sottoposti a processo [4].

Evidenze su performance, ossa e valore economico

Le evidenze più solide riguardano il miglioramento dell'utilizzo del fosforo fitico. L'uso della fitasi in alimentazione avicola è supportato da studi su disponibilità minerale, mineralizzazione ossea, crescita e riduzione dell'escrezione di fosforo. La meta-analisi sui polli da carne conferma che la fitasi viene studiata non solo per la chimica della dieta, ma anche per effetti misurabili su muscolo e ossa [7].

Dal punto di vista economico, il vantaggio dipende dalla capacità di riformulare correttamente il mangime. Se la fitasi consente di valorizzare il fosforo vegetale, il costo della quota minerale può essere ridotto; tuttavia, il risultato economico finale dipende da prezzi degli ingredienti, livello di inclusione delle materie prime vegetali, obiettivi produttivi e costo dell'enzima nella formula [10].

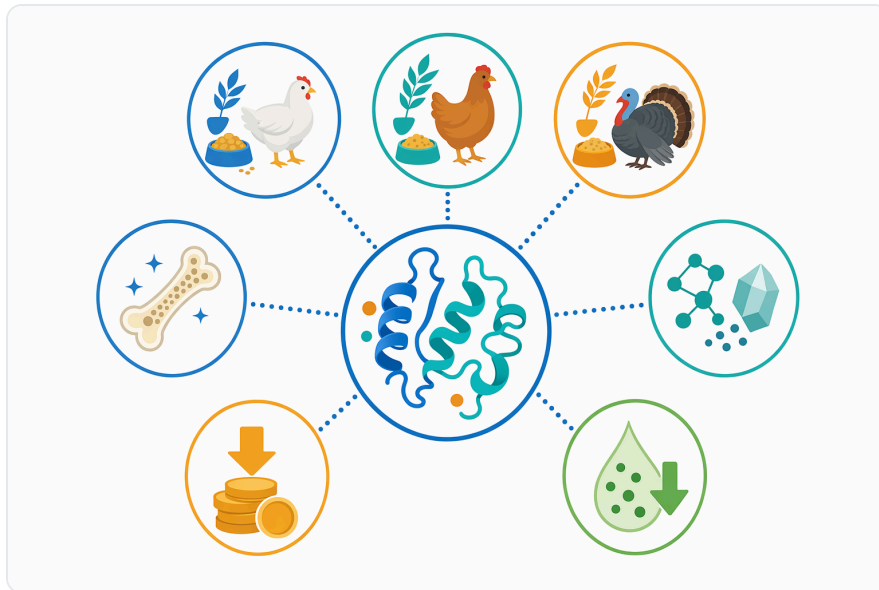


Figure 5. 내열성 피타아제는 식물성 원료 기반 사료를 먹는 육계, 산란계, 종계, 칠면조, 오리 및 기타 가금류 전반에 적용될 수 있습니다.

È importante evitare promesse generalizzate su crescita o indice di conversione. La fitasi può contribuire a migliorare performance quando il fosforo fitico rappresenta un limite reale e quando la formulazione tiene conto del fosforo rilasciabile. Se la dieta non è limitata dal fosforo o se altri fattori limitano la crescita, la risposta visibile può essere più contenuta [2].

Gli studi sui metodi di applicazione degli enzimi nei broiler evidenziano che la performance dipende anche dal modo in cui l'enzima viene integrato nel mangime. Uniformità di distribuzione, stabilità durante il processo e compatibilità con la forma fisica della dieta sono componenti pratiche della risposta, non dettagli secondari [4].

Ingredienti vegetali e sottoprodotti: dove la fitasi è più utile

La fitasi è particolarmente utile in formule con elevata presenza di cereali, farine di semi oleosi, crusche e sottoprodotti vegetali. In questi ingredienti, il fosforo totale può apparire nutrizionalmente interessante, ma la frazione legata al fitato è meno accessibile senza intervento enzimatico. La crusca di riso è un esempio di ingrediente con potenziale mangimistico e presenza di componenti antinutrizionali da gestire [6].

L'interesse cresce anche con l'espansione di materie prime alternative e sottoprodotti della filiera agroalimentare. Le revisioni su ingredienti vegetali e frutti destinabili ai mangimi mostrano un'attenzione crescente verso sostenibilità, disponibilità locale e riduzione degli sprechi, ma tali ingredienti devono essere valutati anche per fibra, fitato e altri fattori che possono limitare la digeribilità [13].

Nel caso delle diete avicole, l'obiettivo non è semplicemente "aggiungere fitasi" a qualsiasi formula, ma individuare dove il fitato limita davvero il valore nutrizionale. Più la dieta dipende da ingredienti vegetali ricchi di fitato, più il razionale tecnico dell'enzima è forte. Al contrario, formule con basso contenuto di fitato o già ricche di fosforo altamente disponibile possono mostrare un margine di risposta minore [2].

La termostabilità diventa un vantaggio ulteriore quando questi ingredienti entrano in mangimi pellettati. Molti sottoprodotti possono richiedere trattamenti fisici per migliorare manipolazione e qualità del pellet; una fitasi più resistente al processo aiuta a preservare la funzione enzimatica fino al consumo da parte dell'animale [4].

Sicurezza, regolazione e uso responsabile

Le valutazioni di sicurezza ed efficacia per fitasi specifiche indicano che questa categoria di additivi è ampiamente considerata nel quadro regolatorio dell'alimentazione animale. Un parere EFSA del 2022 ha valutato una 6-fitasi prodotta da *Trichoderma reesei* per tutte le specie avicole e tutti i suini, affrontando sicurezza per specie bersaglio, consumatori, utilizzatori e ambiente, oltre all'efficacia alle condizioni considerate [1].

Queste valutazioni sono importanti perché mostrano il livello di scrutinio applicato agli enzimi per mangimi, ma non vanno interpretate come certificazione universale di qualunque fitasi presente sul mercato. Ogni prodotto deve essere usato secondo le informazioni disponibili, la normativa del paese di destinazione e la destinazione d'uso prevista [1].

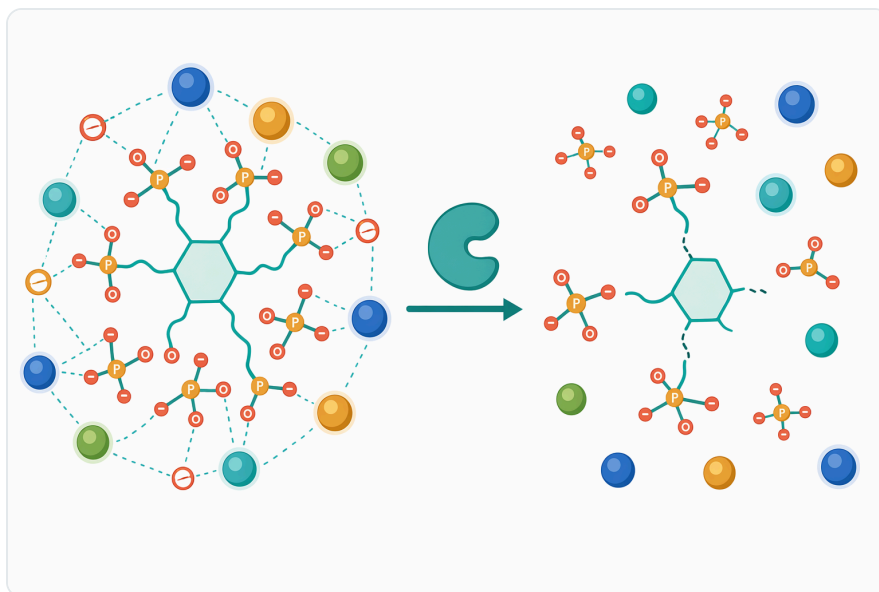


Figure 6. 인산기가 제거되면 피테이트의 음전하가 낮아져 식이 미네랄을 포획하는 능력이 줄어들 수 있습니다.

L'uso responsabile richiede anche di non sovrastimare l'effetto dell'enzima. La fitasi migliora l'accesso al fosforo fitico, ma non corregge automaticamente squilibri di aminoacidi, energia, elettroliti, vitamine o salute intestinale. È quindi uno strumento di precisione dentro una formula completa, non una soluzione indipendente da tutto il resto ^[5].

Per il personale che manipola enzimi in polvere o preparati enzimatici, le informazioni di sicurezza del prodotto sono parte essenziale della gestione. Nel caso di Thermostable Phytase – Enzymes in Poultry Feed, Enzymes.bio fornisce CoA e SDS insieme all'ordine; questi documenti accompagnano l'acquisto online del formato da 1 kg .

Informazioni pratiche su Thermostable Phytase di Enzymes.bio

Thermostable Phytase – Enzymes in Poultry Feed è presentata da Enzymes.bio come prodotto per applicazioni nei mangimi avicoli. Enzymes.bio opera come fornitore online: non deve essere descritto come produttore dell'enzima né come laboratorio di analisi. Il prodotto è acquistabile direttamente tramite il sito in unità da 1 kg .

Questa impostazione è adatta a clienti B2B che cercano un acquisto diretto di una confezione commerciale standard per impiego tecnico o formulativo. Dopo l'ordine online, CoA e SDS vengono forniti insieme alla merce, così da accompagnare la documentazione essenziale del prodotto senza trasformare il processo in una richiesta di campionatura, preventivo o fornitura su larga scala .

Dal punto di vista applicativo, il prodotto si colloca nella categoria degli enzimi per alimentazione animale destinati a migliorare l'efficienza nutrizionale delle diete vegetali. La sua pertinenza è massima quando l'obiettivo è intervenire sul fosforo fitico in mangimi avicoli, soprattutto se la formula è sottoposta a condizioni di processo in cui la stabilità termica dell'enzima ha valore pratico ^[4].

L'inserimento in formula dovrebbe sempre essere coerente con il piano nutrizionale: livelli di calcio e fosforo, tipo di ingredienti, forma fisica del mangime, fase produttiva e presenza di altri enzimi devono essere considerati insieme. La fitasi lavora su un substrato specifico, il fitato; il risultato finale dipende da quanto quel substrato è presente e accessibile nella dieta ^[2].

Limiti tecnici e interpretazione corretta dei risultati

Il primo limite da considerare è che la fitasi non produce fosforo dal nulla. Se la dieta contiene poco fitato, il margine di rilascio è limitato. Se invece contiene molto fitato ma le condizioni digestive o di processo riducono l'attività enzimatica utile, il potenziale non viene pienamente espresso ^[2].

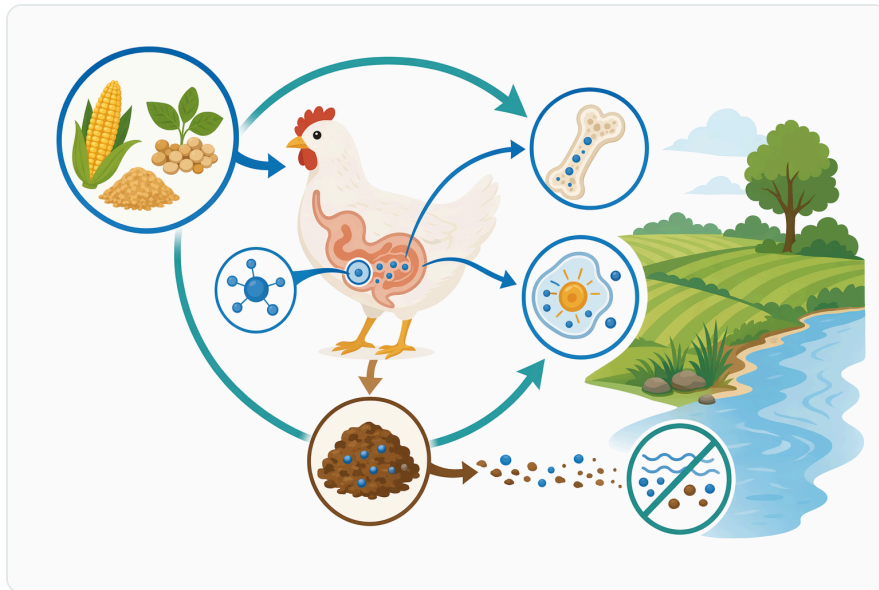


Figure 7. 피테이트 인의 소화가 개선되면 사료 내 인 중 이용되지 못하고 분변으로 배출되는 비율을 줄일 수 있습니다.

Il secondo limite riguarda la variabilità degli ingredienti. Cereali, crusche e farine vegetali possono variare per contenuto di fitato, fibra, minerali e trattamenti subiti. Questa variabilità modifica il valore nutrizionale reale del mangime e rende necessario interpretare la fitasi come parte di una matrice, non come fattore costante indipendente dalla ricetta [6].

Il terzo limite è l'interazione con calcio e altri minerali. La nutrizione di precisione del calcio e del fosforo è cruciale perché questi elementi non agiscono in modo isolato: un bilanciamento non ottimale può ridurre l'efficienza dell'idrolisi del fitato o l'assorbimento del fosforo liberato. Questo è uno dei motivi per cui le risposte alla fitasi possono differire tra prove sperimentali e condizioni commerciali [5].

Infine, la termostabilità non elimina la necessità di buone pratiche di produzione del mangime. Anche un enzima più resistente può perdere funzionalità in condizioni estreme o prolungate. La forma fisica del mangime, il tempo di esposizione e la matrice restano variabili decisive per il risultato pratico [4].

Conclusion

La **fitasi termostabile per mangimi avicoli** è uno strumento tecnico consolidato per migliorare l'utilizzo del fosforo fitico nelle diete a base vegetale. Agisce idrolizzando il fitato, liberando fosforo inorganico più disponibile e riducendo il potenziale spreco nutrizionale associato all'escrezione di fosforo non digerito [1].

Il suo valore è particolarmente evidente nei mangimi per broiler, ovaiole e altre specie avicole che impiegano cereali, farine proteiche vegetali, crusche e sottoprodotti. La termostabilità aggiunge un vantaggio applicativo quando il mangime è pellettato o trattato termicamente, anche se la performance finale resta dipendente da processo, composizione della dieta e bilanciamento minerale ^[4].

Per operatori B2B della nutrizione animale, Thermostable Phytase – Enzymes in Poultry Feed di Enzymes.bio rappresenta una soluzione acquistabile online in formato da 1 kg, con CoA e SDS forniti insieme all'ordine. Usata correttamente nella formulazione, la fitasi termostabile supporta efficienza minerale, valorizzazione degli ingredienti vegetali e gestione più sostenibile del fosforo nei sistemi avicoli .

Ordina Thermostable Phytase - Enzymes In Poultry Feed 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 Thermostable Phytase - Enzymes In Poultry Feed →](#)

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. Bampidis, V., Azimonti, G., Bastos, M., Christensen, H., Dusemund, B., Durjava, M. F., Kouba, M., ... et al. (2022). [Safety and efficacy of a feed additive consisting of 6-phytase produced by *Trichoderma reesei* CBS 146250 \(Aextra® PHY GOLD 30L, Aextra® PHY GOLD 30T, Aextra® PHY GOLD 65G\) for all poultry species and all pigs \(Danisco \(UK\) Ltd\).](#) *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 20.
2. Kryukov, V., Glebova, I., & Zinoviev, S. V. (2021). [Reevaluation of Phytase Action Mechanism in Animal Nutrition.](#) *Biochemistry (Moscow)*, 86, S152 - S165.
3. Chondrou, T., Adamidi, N., Lygouras, D., Hirota, S. A., Androutsos, O., & Svolos, V. (2024). [Dietary Phytic Acid, Dephytinization, and Phytase Supplementation Alter Trace Element Bioavailability—A Narrative Review of Human Interventions.](#) *Nutrients*, 16.
4. Werku, T. (2025). [Method of Enzyme Application and Effect on the Performance of Broilers Fed Meal-Based Diet in Ethiopia: Systematic Review.](#) *American Journal of Applied Scientific Research*.
5. Letourneau-Montminy, M., Schlegel, P., Crenshaw, T. D., Angel, R., & Narcy, A. (2025). [33 Award Talk: Precision calcium and phosphorus nutrition in pigs and poultry.](#) *Journal of Animal Science*.

6. Isah, S., & Okosun, J. (2023). Nutritional and Anti-nutritional Compositions of Rice Bran as a Potential Animal Feed. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*.
7. Nuamah, E., Okon, U., Jeong, E., Mun, Y., Cheon, I., Chae, B., Odoi, F. N. A., ... et al. (2024). Unlocking Phytate with Phytase: A Meta-Analytic View of Meat-Type Chicken Muscle Growth and Bone Mineralization Potential. *Animals*, 14.
8. Lopes, M., Coutinho, T. C., Malafatti, J., Paris, E., Sousa, C. P., & Farinas, C. (2021). Immobilization of phytase on zeolite modified with iron(II) for use in the animal feed and food industry sectors. *Process Biochemistry*, 100, 260-271.
9. Hossain, S. A., Hossain, S. J., Tuli, T. R., & Akter, R. (2026). PRODUCTION OF EXTRACELLULAR RECOMBINANT PHYTASE IN YEAST AND ITS APPLICATION IN ANIMAL FEED AS ENZYME SUPPLEMENT. *Journal of Experimental and Molecular Biology*.
10. Souza Sanches, D., Kiefer, C., Brumatti, R. C., Souza Nascimento, K. M. R., Corassa, A., Santos, L. S. D., & Andrade, G. (2025). Phytase in the diets of broilers: technical-economic evaluation. *Animal bioscience*, 39.
11. 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.
12. 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.
13. Chavarro-Parra, E. J., Hincapié, C. A., Hincapié-Llanos, G. A., Osorio, M., & Gañán-Rojo, P. (2025). Naidí (*Euterpe oleracea* Mart.), a Colombian Pacific Fruit with Potential Use in Animal Feed: A Systematic Review. *Resources*.

Contatta Enzymes.bio

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

EMAIL 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.