

フィターゼの高濃度投与(スーパードージング)の有効性

はじめに

近年、ヨーロッパでは無機リン(P)の価格が上昇したことで、以前は飼料 1kg あたり 500~1000 FTU で固定されていたフィターゼの含有量が、1500~2000 FTU まで大きく増加しました。これはフィターゼを高濃度で投与することで、無機リン(P)の添加量を減らすことが可能であり、結果的に飼料のコスト削減につながるからです。

ヨーロッパにおける無機リン(P)の価格高騰は少し落ち着いてきたものの、畜産動物の生産性を最適化するためにフィターゼの高濃度投与(「スーパードージング」と呼ばれる)を検討することは、依然として有効性が高いと考えられており、実際に活用されています。

フィチン酸の抗栄養効果

フィチン酸は、植物内のリンの貯蔵形態であり、myo-イノシトール環に 6 つのリン酸基が付いた構造体です。この分子は非常に強い負の電荷をもつため、消化管内で正の電荷をもつ栄養素と結合します(図1)。

この結合はカルシウム(Ca)のように生体にとって大量に必要とされるミネラルや、亜鉛や銅のような微量に必要とされるミネラル、さらにはアミノ酸にも及びます。残念ながら家畜は、フィチン酸に結合したこれらの栄養素を消化・吸収することができません。

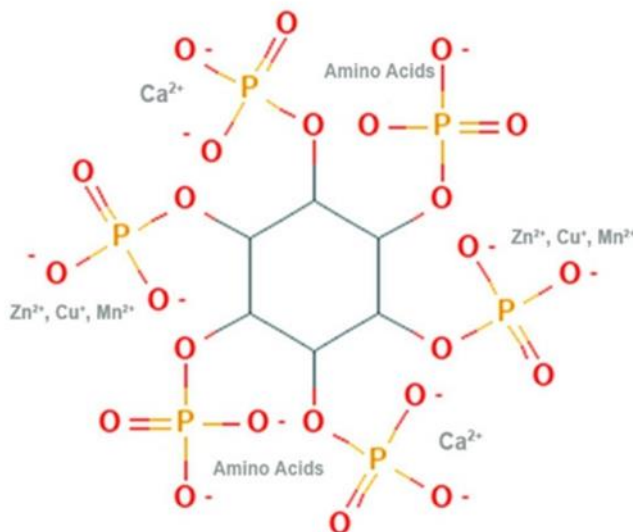


図1. フィチン酸の構造と栄養素結合による抗栄養効果

さらに、フィチン酸は内因性タンパク質(生体内で生成したタンパク質)の損失を増加させることが知られています。失われた内因性タンパク質は外因性タンパク質(飼料で摂取したタンパク質)で置き換えられるため、結果的に動物の成績向上が妨げられることになります。

これに対して、フィターゼを高濃度投与(スーパードージング)することで、より多くのフィチン酸を分解し、貴重な栄養素との結合を減少させることができます。これにより、栄養素を動物が吸収可能な状態に保つことができ、結果的に成績を向上させます。

大規模なブロイラーにおける試験研究において、フィターゼ(OptiPhos® Plus を使用)の投与量を増やすことで、タンパク質とリンの消化率が向上することが確認されています。一般的な傾向として、フィターゼの添加濃度を増加させるにつれて、タンパク質の消化率も向上します(表 1)。

		陽性 コントロール(PC)	陰性 コントロール(NC)	NC+ 250FTU	NC+ 500FTU	NC+ 1000FTU	NC+ 1500FTU	NC+ 2000FTU
インドネシア	リン(P)	46.3	48.7	71.3	76.9	78.4	ND	ND
	粗タンパク質(CP)	73.3	73.4	75.5	76.4	76.3	ND	ND
オランダ	リン(P)	52.7	51.4	60.0	61.3	67.3	ND	75.9
	粗タンパク質(CP)	76.1	76.1	77.6	77.0	78.5	ND	78.8
ベルギー	リン(P)	61.3	31.5	64.8	69.7	75.1	82.8	ND
	粗タンパク質(CP)	77.4	77.4	77.3	77.8	80.7	79.5	ND

※ND:未実施

表 1. フィターゼ(OptiPhos® Plus)の投与量を増やすことによるタンパク質(P, CP)の消化率の改善

現実的に期待できる効果(フィターゼによるタンパク質の消化率について)

市場で販売されているいくつかのフィターゼ製品は、高濃度投与(スーパードージング)による 4~5%のタンパク質の消化率改善を主張しています。しかし、ほとんどの場合、これらの結果を担保する試験は、市販される飼料とは全く異なる配合の飼料、すなわち商業的に成り立たないような飼料を用いて実施されていることが多いです(例えば、最初から過剰なタンパク質が飼料に含まれているなど)。

適切かつバランスの取れたアミノ酸配合の飼料において、フィターゼの高濃度投与(スーパードージング)によって、現実的に期待されるタンパク質の消化率の改善は次のとおりです。

- 1%の改善 : 確実
- 2%の改善 : 可能性あり
- 3%の改善 : 期待できない

同様に、成長成績の改善においても、時に非常に良い結果が認められることがありますが、これらの試験の多くは、標準以下の飼料配合(例えば、フィターゼを添加していない対照飼料で、過剰なCaと限界ぎりぎりのPレベルが組み合わされている)に起因していることがあります。

近年、インドネシアで行われた大規模な試験(OptiPhos® Plus を使用)においては、より適度な改善結果が確認されました。

この試験で使用した飼料は、高品質なトウモロコシ/大豆をベースとしており、2000 FTU/kg のフィターゼ(OptiPhos® Plus)添加により期待されるマトリックス値(Ca および P)を指標として再配合しました。

2000 FTU/kg のフィターゼ(OptiPhos® Plus)の添加により、結果として、成績はガイドラインで目標とされるものに到達し、さらに 25g の体重増加と約 0.02 の FCR の低下が確認されました。この結果は、ブロイラー1羽あたり 5 ユーロセントの利益が期待できることを示します(図 2)。

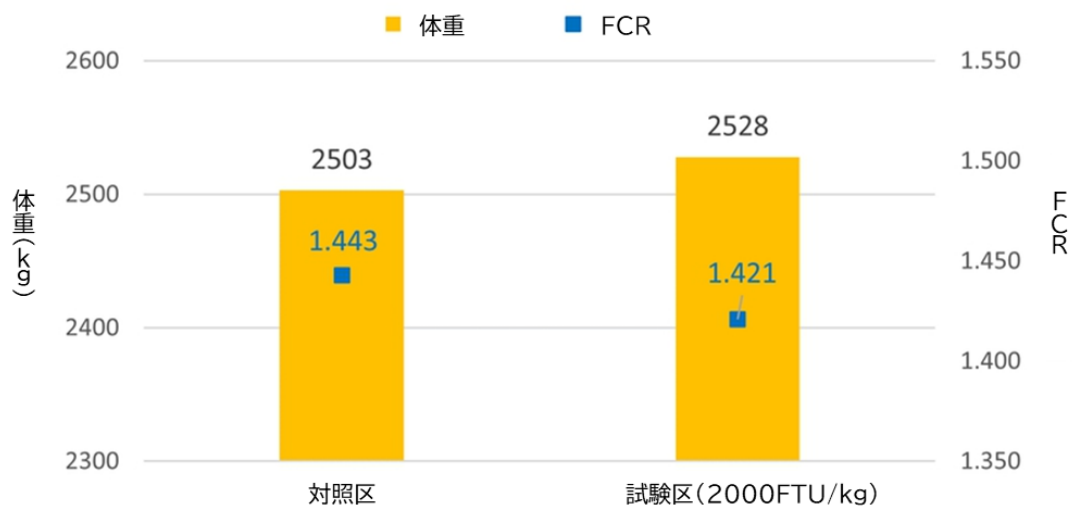


図 2. フィターゼ(OptiPhos® Plus)を 2000 FTU/kg で高濃度投与(スーパードージング)したときの成長評価(35 日間)

高濃度投与(スーパードージング)による経済性

500 FTU/kg から 1000 または 2000 FTU/kg へと投与量を変更する際に、経済的にも実施可能となるために必要な成績改善の推定値を表 2 に示しました。経済的に実行可能とは、フィターゼの高濃度添加にかかる費用を成績改善が賄うこと、すなわち損益分岐点に到達することを意味します。なお、簡略化するため、1000 または 2000 FTU/kg での再配合による飼料価格の減少はないものと仮定しています。

	1000FTU/kg	2000FTU/kg
1000羽あたりで必要とされる追加収益 (€/1000羽)	2.5	7.5
1羽あたりで必要とされる追加体重 (g/羽) ※ 鶏肉相場1€/kgの場合	2.5	7.5
必要とされるFCRの改善	0.003	0.008

表 2. 1000 または 2000 FTU/kg において損益分岐点に到達するために必要な成績改善

※ EU エリアにおける食肉相場、飼料価格による経済的試算に基づいています。

35 日齢のプロイラーにおいて、飼料要求率を 1.5 であると仮定すると、損益分岐点に到達するには、1000 および 2000 FTU/kg のそれぞれにおいて、最終体重をわずか 2.5 あるいは 7.5 g 増加させるか、FCR を 0.003 あるいは 0.008 改善(またはその両方の組み合わせ)させるだけで十分です。

図2でもお示したとおり、フィターゼ(OptiPhos® Plus)の高濃度投与による改善効果はこれよりもはるかに高いことから、そのコストを十分賄うだけでなく、それ以上に経済的なメリットが期待できます。

参考資料: Huvepharma 社 発表資料 (2023年11月)