

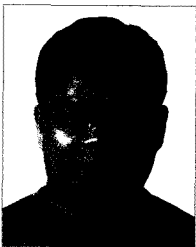
Phytase(파이테이즈)와 육계 성장

우리가 닭에게 주는 모든 사료는 대부분이 식물 원료로 되어 있다. 식물원료 안에는 ‘phytate’ 라는 물질이 있는데, 이 물질은 우리말로 ‘피트산염’ 이라고 부르며, 닭과 같은 단위가축의 몸 안에서 분해되지 않고 오히려 영양소의 소화를 방해하는 특성을 가지고 있다.

특히 사료 안에 들어있는 인에 주로 달라붙기 때문에 닭들은 인을 소화시키지 못하며, 닭의 성장에 필요한 인의 양도 상당히 부족하기 때문에 원활한 성장을 위해서는 추가로 인을 급여해야 한다. 이렇게 인과 결합한 피트산염을 따로 ‘phytate-P’ 이라고 표시하며, ‘피틴테인’ 이라고 부른다.

그러나 인을 추가 급여하여 인의 양을 임의로 늘려줄 경우에는 닭에서 배설되는 인의 양이 많아져서 수질을 오염시킬 수도 있다. 이런 문제들을 해결하기 위해 과학자들과 양계 농가들은 협력하여 phytase(파이테이즈)를 분해시키는 효소 제제를 연구하여 왔으며, 일부 몇몇 효소들은 효과를 보았다.

‘Phytase’ 는 이러한 효소들 중에서 특히 효과가 좋게 나타난 효소이다. 이 효소는 1961년에 육계 병아리의 성장을 촉진시키고, 피트산염을 물질을 분해하는데 좋은 효과를 보여 처음으로 사람들에게 선보였다. 그러나 과거에는 phytase의 개발이 힘들고 가격이 비쌌기 때문에 농가에서 쉽게 이용되지는 못했다.



홍 의철 농학박사
농촌진흥청 국립축산과학원 가금과

그 후 30년 동안 양계농가가 늘어나면서 이에 따른 닭의 배설량도 늘어나 환경을 오염시키는 원인이 되었다. 1991년에 네덜란드에서 인의 환경오염을 줄이기 위한 법률을 제정한 후 한 과학자가 “phytase는 성장에도 도움이 되면서 배설되는 인의 양을 줄인다.”는 연구 결과를 발표하면서 phytase가 이용되기 시작했다. 당시 사람들은 phytase가 인이 많이 배설되는 축산 농가에서만 한정적으로 이용될 것이라고 추측했으나, 사람들의 예상을 뒤엎고 phytase의 사료 내 첨가는 폭넓게 이용되었다. 피트산염을 분해하는 효소로서 phytase는 그 효과의 검증뿐만 아니라 생산 및 특성에 대해서도 다양한 연구의 주제가 될 수 있다.

Phytase는 식물체에서 발생된 것, 미생물에서 발생된 것, 혹은 소장 점막에서 발생된 것으로 구분된다. 식물 phytase는 주로 보리, 호밀, 라이밀, 소맥과 소맥 부산물에서 주로 발생하는 것으로 알려져 있다. 그러나 식물 phytase는 이용 가능한 pH의 범위가 매우 작기 때문에 소장 점막 phytase보다 덜 효과적이다.

또한 식물 phytase는 열에 약하여 고온일 경우 그 활성이 감소되거나 쉽게 소멸이 된다. 가금의 체내에서 소장 점막 phytase는 별로 중요하지 않다. 그러나 인이 부족한 사료를 공급했을 때, 육계는 피트산염을 감소시키는 장내 phytase의 활성을 증가시키게

된다. 이러한 닭의 특성은 유전되는 것으로 보고되며, 이것은 피트산염 이용성을 강화시키기 위한 육계 선별 가능성을 증가시켰다. 아주 극소수의 연구들이 가금에서 소화 기관 미생물에서 발생하는 phytase의 영향에 대해 관심을 가지고 있다.

그러나 몇몇 연구에서는 미생물유래 phytase가 피트산염 감소에 중요한 역할을 한다고 결론지었다. 이들은 맹장에서 피트산염 수준이 매우 낮다는 것을 발견했으며, 이것은 후장 발효로 발생한 phytase에 의해 피트산염이 거의 완전하게 가수분해 된다고 했다.

Phytase는 네덜란드에서 처음 이용되었기 때문에 처음에는 fytase라고 썼으나, 영어권으로 넘어오면서 phytase로 바뀌게 되었다. Phytase의 첨가 단위는 우리가 흔히 쓰는 %, g이나 kg을 쓰지 않으며, 미량 원소를 나타낼 때 쓰이는 ppm 단위도 아니다. Phytase의 활성 단위는 fytase Unit(FTU)으로 정의되며, 1 FTU/kg은 보통 1ppm 정도라고 추정된다. 그러나 요즘은 FYU(FYtase Unit), PU(Phytase Unit), U(Unit)라는 단위도 종종 사용하고 있다.

많은 연구들이 가금의 성장에 대하여 다양한 phytase 효과를 입증하여 왔으며, 당연히 인이 충분한 사료에 phytase의 첨가는 성장을 강화시킨다. 즉, 일정 수준의 인을 가지고 있는 사료를 급여한 닭에 phytase를

같이 먹여주면 사료를 더 많이 섭취하면서 체중이 증가된다. 그러나 인의 양이 충분한 사료에 넣어주는 phytase 효과보다 인의 양이 약간 부족한 사료에 넣어주는 phytase의 효과가 더 좋다. 예를 들면, 600 FTU/kg의 phytase를 표준사료와 시험사료(사료 안에 있는 인, 칼슘, 단백질 및 에너지 수준을 줄여나갔다.)에 넣어 주었을 때 phytase가 표준사료에서는 육계의 성장에 영향을 주지 않았지만 시험 사료에서는 성장에 좋은 효과를 보였다.

육계 사료에 함유되어 있는 영양소와 phytate의 양과 phytase의 첨가량 사이에서는 많은 작용이 일어나고 있기 때문에 중요하다. 영양소의 함량이 많은 사료는 phytate가 영양소의 흡수를 방해하기 때문에 phytase 공급에 의한 성장 효과를 무효화시킨다. 따라서 이런 문제를 해결하기 위해서는 영양소를 적당히 감소시켜 phytase 공급으로 인한 성장 생산성의 효과를 높여 주는 것이다. 이것은 경제적으로도 많은 도움이 되기 때문에 phytase를 급여할 때와 맞는 적정 영양소 수준을 결정하는 연구들도 되고 있다.

옥수수-대두박을 기초로 한 육계 사료에 phytase를 최대 12,000 FTU/kg까지 첨가하여 급여하면, 피틴산염이 거의 완전하게(약 95%) 가수분해 된다. 피틴산염 분해는 체내 보존된 인 함량의 증가, 뼈 속 무기물

의 증가, 체중 증가량의 상승, 사료 섭취의 증가, 체내 보존된 질소 함량의 증가, 사료 효율의 개선, 진정 대사 에너지(AME) 및 체내 보존된 칼슘의 함량이 크게 증가하는 것과 관련이 있으며, 이런 긍정적인 효과는 phytase를 가장 많이 함유했을 때 나타난다. 그러나 이런 효과는 사료 내 함유된 인의 수준이 낮을 때 나타난다는 것이 중요하다. 높은 인 수준을 가진 사료에서 phytase를 아무리 많이 급여해도 이미 알려진 효과 이상을 보이지는 않는다.

가금의 체내에서 phytase 활성 부위는 크게 알려져 있지 않다. 하지만 적정 pH를 가지고 있는 앞부분 위장(소낭, 전위, 근위)에서 phytase의 활성이 활발하며 피트산염의 가수분해가 주로 일어나기 쉽다. 특히, 소낭은 phytase에 의해 피트산염을 절감시키는 주요 부위가 될 것이다.

이와 같이 phytase는 최근에 가장 많이 연구되고 사료 첨가제 중 하나로서 상당히 많은 관심을 받고 있다. Phytase는 이미 생산성 증가에 대한 효과뿐만 아니라 배설량의 감소에도 큰 효과를 보인다고 입증되어 왔다.

최근 2011년 7월 1일 이후부터 사료에 항생제를 쓰지 못하도록 정부가 발표한 후 phytase의 필요성이 다시 한 번 언급되고 있다. 따라서 양계농가들은 육계의 성장뿐만 아니라 배설량 감소에 phytase의 이용을 다양한 관점에서 이용하도록 권하고자 한다. 