

# 가금 사료에 있어서의 DDGS(주정박)의 이용

## 서론

곡류나 다른 식물로부터 추출한 바이오연료는 재생 가능하고, 비교적 깨끗한 에너지원으로 상업적 화석 연료보다 CO<sub>2</sub> 배출량이 낮다. 최근 전 세계의 에탄올과 그 밖의 바이오연료들의 생산량은 지속적으로 빠르게 증가하고 있으며 미래에는 더욱 증가할 것이다.

DDGS는 건조 분쇄 에탄올 공장에서 곡물 전분의 발효 과정에서 생산된 에탄올 산업의 부산물이다. DDGS는 곡류 증류 산업에서 발생된 전체 증류 폐액의 최소 75%를 동결 건조시킨 곡물이나 곡물 혼합물의 효모 발효물에서 증류로 에틸알코올을 제거한 후에 얻어진 생산물로 정의한다. 옥수수는 우수한 전분 원료 곡물로서 쉽게 발효되기 때문에 연료 에탄올 산업에 주로 이용되고 있다. 그러나 기후와 토양상태로 인하여, 유럽과 북미의 몇몇 지역에서는 밀, 보리, 호밀 및 수수나 이런 곡류들의 혼합물이 이용된다.

에탄올 생산업의 성장은 결과적으로 사료 생산업자가 이용하는 DDGS의 양을 증가시켰다. 주로 음료산업의 부산물로서 얻어진 DDGS는 수년 동안 가축 사료(주로 반추가축)로 이용되어 왔으며, 몇몇 영양소의 변이가 심해 이용성이 낮기 때문에, 대략 5%만 가금 사료에 첨가하여 이용하였다. 현대 에탄올 산업에서 얻어진 DDGS는 보다 영양소의 품질이 높아서 단위가축 사료에 첨가되는 함량을 높일 수 있다.

DDGS의 첨가 수준이 높아지면 사료 시장에 들어가는 DDGS



홍 의 철

농촌진흥청 국립축산과학원 가금과  
박사



의 양이 증가되어 판매 시장이 추가적으로 늘어난다. 그러나 DDGS의 영양소 조성의 다양성은 가금 사료에서 DDGS 사용의 한계를 나타낸다.

### 가금에 있어서의 영양가치

DDGS는 가금 사료에 대해 충분한 양의 에너지와 아미노산 및 인을 공급할 수 있다. 그러나 스피스 등(2003)은 DDGS의 영양소 함량이 에탄올 공장들뿐만 아니라 공장에서 생산된 DDGS 사이에서도 일정하지 않다고 하였다. 그

들은 에탄올 공장들 사이에서 변동 계수가 5% 이하인 유일한 영양소는 건물이며, 조단백질, 지방, 섬유 및 몇몇 아미노산에 있어서의 변동 계수는 10% 이하이고, 라이신과 메티오닌은 각각 17.3 및 13.6으로 변동 계수가 높다고 발표하였다. 또한 인에 있어서도 변동 계수가 높다고 하였다.

현재 알려진 DDGS의 에너지 추정치는 약 2,900kcal/kg으로 NRC(1994)의 2,480 kcal/kg보다 충분히 높다. 또한 밝은 색채를 띤 DDGS의 아미노산 함량과 소화율도 NRC(1994)에 기재된 값보다 높게 나타나 있다.

DDGS는 인의 함량이 높으며 옥수수와는 인의 유효성이 달라, 가금에 있어 인의 유용성은 옥수수보다 높다. DDGS의 나트륨의 함량은 0.01~0.48%이며, 평균 0.11%이다. 나트륨 수준이 높은 DDGS를 사용할 때 깔개 재료의 습윤화와 오염의 잠재적인 문제를 막기 위해서 나트륨 함량의 섭취 조정이 필요하다.

DDGS에는 대략 40ppm 정도의 크산토페일을 함유하는 것으로 보인다. DDGS의 크산토페일 함량은 시장 유통 현장 및 대학의 연구 실험에서 산란계에 급여 했을 경우, 노른자의 색을 진하게 하는 것으로 나타났으며, 또한 10% 수준으로 함유된 사료를 급여하였을 때 브로일러의 피부 색을 진하게 하는 것으로 나타나고 있다.

### 산란계에 대한 미국산 DDGS의 급여

산란계에서 고품질의 옥수수 DDGS를 사용한

연구는 한정되어 있다. 그러나 최근까지 조사되어 온 연구 결과들을 근거로, 과학자들은 DDGS가 산란계 사료에 유용한 사료 원료이며, 고에너지 사료에 대해 DDGS의 최대 함유량은 10~12%이고, 저에너지 사료에 대해서는 보다 낮은 비율로 함유할 필요가 있을 것이라고 결론지었다.

그러나 DDGS의 사료내 수준이 증가함에 따라, 산란율(52~53주령), 난중(63주령), 계란크기(51~53주령)와 비중(51주령)이 감소한다. 과학자들은 DDGS를 15%까지 함유한 사료를 산란계에 급여하는 것은 산란율에 영향을 미치지 않는다고 하였으나, 난황색은 밝은 색 DDGS를 10% 이상 함유한 사료로 인해 난황색이 더욱 붉어짐에 따라 15% 이하의 수준으로 사용해야 한다고 제안한다.

산란계 사료에 DDGS를 10% 첨가함으로써 대조구 사료에 비해 생산 비율과 난황색을 유익적으로 개선시킨다는 것을 나타낸다. 그러나 DDGS 급여로 생산된 계란이 대조구 사료로 생산된 계란보다 약간 큰 경향이 있기 때문에, 양계장에 사용되고 있는 케이지의 형식에 따라 파란의 비율이 증가할 것이다.

## 브로일러에 대한 DDGS의 급여

미국 곡물협회는 2002년 DDGS의 효과를 평가하기 위해 대만에서 몇 가지 육계 시험을 수행하여 육계 사료에 20% DDGS 첨가는 증체량, 사료 효율, 육질, 단백질 대사와 지방 대사에서 부정적인 효과가 없다는 것을 보여주었다. DDGS내 크산토펴은 육계의 복부 지방과 피부에 효과적으로 흡수되고 저장된다.

DDGS는 크산토펴 함량의 손실없이 12주까지 효율적으로 저장될 수 있다. 20% DDGS와 인공 색소의 1/2를 합하면 희망하는 지육 추출물과 복부지방과 피부의 색을 얻을 수 있다. 따라서 20% DDGS 첨가는 인공 색소의 공급량을 50%까지 감소시킬 수 있으며, 사료비용을 유익적으로 절감할 수 있다. 이런 결과는 DDGS가 육계 생산에 충분히 좋은 대체 사료이며, 육계 사료내 DDGS의 사용이 권장됨을 보여준다.

2004년에 대만 사료 산업에서는 추가적인 시험이 수행하여 육계산업에서 이용된 전형적 육계 사료와 같은 육계 초기, 육성기 및 비육기 사료에 10% DDGS를 첨가하였을 때, 우수한 생산성을 얻을 수 있다고 제안하였다. 이 결과들은 높은 품질의 DDGS가 생산성에 부정적인 영향 없이 초기, 육성기 및 비육기 사료의 12% 수준까지 첨가될 수 있다는 이전 연구 결과와 일치하고 있다.

## 결론

DDGS에 대하여 현재 제시된 최대 사료내 함량은 육계에는 10%이고 산란계는 15%이다. DDGS의 수준이 더 높은 것은 에너지와 아미노산에 대한 적절한 사료 배합 조정으로 유용하게 이용될 수 있다.

DDGS를 함유하는 사료를 배합할 때, 가소화 아미노산 중 라이신, 메티오닌, 시스틴 및 트레오닌이 특별히 이용되어야 한다. 또한 사료는 DDGS 단백질내 이러한 아미노산의 2차 제한 특성 때문에 트립토판과 아르기닌에 대한 최소 적정 수준을 맞추도록 배합되어야 한다. **양계**