



파리유충의 사료적 가치



Planning special [1] 기획특집



황보 중 박사
축산연구소 영양생리과

I. 서론

최근 축산분뇨로 인한 환경문제가 사회적으로 심각하게 대두되면서 일반 농가를 비롯한 축산 경영자들의 어려움이 더욱 가중 되고 있는 실정이다. 따라서 이를 해결하기 위한 방법의 하나로서 파리유충을 이용한 계분의 생물학적 처리 기술이 이용되어질 수 있다.

파리유충에 의한 생물학적 처리 기술은 계분에 직접 투입 시 70~75%의 처리 효율을 갖는다. 즉, 계분 1톤을 투입하면 700~750 kg의 계분이 수분과 gas 등으로 손실되며 분해된 계분 처리물 180~250 kg을 비료로써 재활용 할 수 있다.

최적의 사육조건에서 얻어질 수 있는 파리유충의 생산량은 투입된 계분 무게의 5% 즉, 계분 톤당 50 kg의 파리유충을 얻을 수 있다. 따라서 계분의 생물학적 처리과정 중 발생하는 파리유충을 사료로서의 활용 가능성을 검토하고자 했다.

II. 파리유충의 생산

집파리는 알(12~14시간), 유충(5~6일), 번데기(4~5일), 그리고 성충(30일)으로 변화하는 4단계의 탈피 과정을 거치게 되며, 성충이 된 후 3일째부터 산란을 시작한다(그림 1).

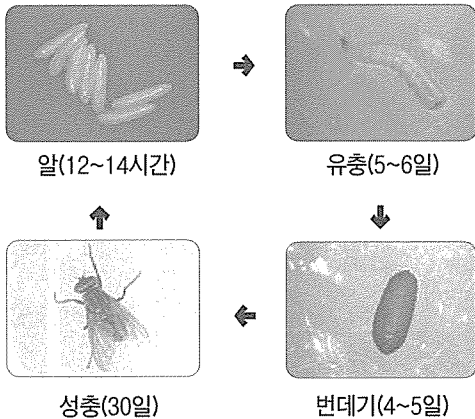


그림 1. 파리의 생식주기

으로 나올 때 일시에 유충을 분리·수거한다. 이렇게 생산된 유충을 열판에서 가열시키고, 30℃이하의 따뜻한 온돌 바닥에서 4일정도 건조시킨 후 분쇄하여 사료로써 활용할 수 있다(Park 등, 2003). 그림 2는 사료로 활용되는 유충의 선별사진을 나타낸 것이다.

위와 같이 생산된 파리유충은 아르기닌, 메티오닌, 라이신 등과 같은 필수 아미노산의 좋은 공급원이 될 수 있으며, 이러한 아미노산 함량은 대두박 보다 높고 어분과 같은 수준이다(Teotia 와 Miller, 1970a,b). 또한 닭에서는 단백질, 아미노산, 지방 및 광물질의 좋은 급원이며(Teotia와 Miller, 1974), 조단백질의 함량이 대두박보다 높아 닭의 성장을 돕고(Calvert 등, 1970) 가금 사료의

단백질 공급원으로써 충분한 가치를 가질 수 있다(Zuidhof 등, 2003; Park 등, 2003). 국내의 경우, 일부 기업에서 파리유충을 이용한 계분의 생물학적 처리 기술이 개발되어 현재 실용화 단계에 이르고 있지만, 파리유충의 사료 영양학적 가치 평가에 관한 연구는 거의 수행되지 않고 있다.

따라서 계분의 생물학적 처리공정에서 발생하는 파리유충의 화학적 성분 및 아미노산 성분 분석과 생물학적 소화율을 측정하고, 육계 및 산란계에 첨가·급여 시험을 통하여 파리유충에 대한 영양학적 가치 및 그에 따른 생산성을 평가하여 사료로서의 활용 가능성을 검토하였다.

성충의 1회 산란수는 50~150개 정도로 3일에 1회씩 산란을 하게 되는데 총 6~7회 정도 산란하며, 집단으로 사육할 경우 성충의 수명은 20~25일 정도로 단축될 수 있다. 집파리를 사육하기 위해서는 분유와 설탕을 일정한 비율로 혼합하여 계분 위에 먹이로써 공급해 준다. 집파리 알 약 300 g을 수집하여 계분 1톤에 뿌려 사육하는데 알이 유충으로 되면서 계분 내부 온도는 40~50℃로 상승하게 된다. 유충이 4일 정도 자라게 되면 계분 내부 온도의 상승과 함께 다습한 조건이 되어 유충이 계분 밖으로 나와서 번데기로 탈피하기 좋은 건조한 환경 조건을 찾아서 이동하게 된다. 이때 즉 유충의 약 60%가 밖

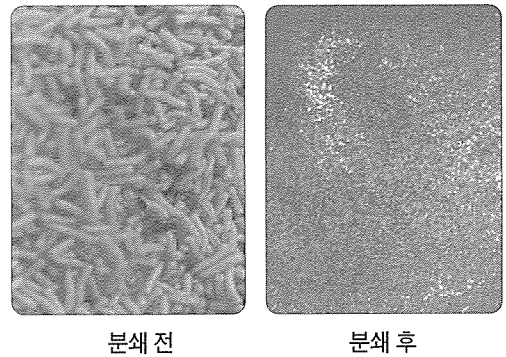


그림 2. 파리유충의 선별사진

Ⅲ. 파리유충의 사료적 가치

1. 파리유충의 일반성분과 아미노산 구성

표 1은 파리유충의 화학적 성분분석과 아미노산의 분석결과를 나타낸다. 파리유충의 화학적 성분분석결과 총에너지(GE), 조단백질, 조지방은 각각 5,889 kcal/kg, 57.31%, 25.32%였다. 파리유충의 아미노산 중 라이신과 메티오닌의 함량은 각각 3.86%와 1.54%로 대두박(2.79%, 0.62%)보다 높고 어분(4.27%, 1.86%)과 비슷하다.

<표 1> 파리유충의 화학성분과 아미노산

항목	파리유충 (%)
----- % (건물기준) -----	
총에너지(GE) (kcal/kg)	5,889
조단백질	57.31
조지방	25.32
조회분	10.03
조섬유	6.28
칼슘	1.93
인	1.22
라이신	3.86
메티오닌	1.54

2. 파리유충의 외관상 소화율

파리유충 급여구와 일반사료 급여구의 소화율을 비교한 것을 표 2에 나타내었다. 파리유충 급여구에서의 일반성분(수분, 조단백질, 조섬유, 조지방, 조회분) 소화율은 일반사료 급여구에 비해 낮았으나, 아미노산의 소화율은 주로 높게 나타났으며, 특히 라이신과 메티오닌의 소화율은 파리유충 급여구에서 높아 아미노산의 소화율의 개선효과를 보여 주었다. 이런 결과는 파리유충이 함유하고 있는 조단백질이나 아미노산의 함량이 높기 때문에 소화율 개선에 영향을 준 것이라 하겠다.

<표 2> 파리유충의 영양소와 아미노산 소화율

항목 (%)	일반사료	파리유충 (%)		
		5	10	15
건물	71.14	68.72	73.65	70.24
조단백질	65.97	64.26	67.74	63.88
조지방	88.52 ^a	81.64 ^b	85.08 ^{ab}	87.90 ^a
조섬유	31.73 ^a	26.61 ^b	25.98 ^b	26.04 ^b
조회분	49.20 ^a	38.04 ^b	40.28 ^b	41.57 ^b
칼슘	30.71	32.08	33.70	33.81
인	28.08	30.08	31.12	30.73
라이신	78.65 ^b	82.97 ^a	81.64 ^a	83.13 ^a
메티오닌	80.74	81.09	83.83	79.98



3. 파리유충이 육계의 생산성에 미치는 영향

5주 동안 파리유충을 섭취한 육계의 사료섭취량, 증체량 및 사료효율은 표 3과 같다. 전체기간 중 증체량과 사료섭취량에서 처리구간에 큰 차이가 없었다. 시험 기간 중 조사된 사료효율은 파리유충 10% 처리구에서 0.615로 가장 높은 수치를 보였으며, 일반사료 처리구에서 0.551로 가장 낮은 수치를 보였다($p < 0.05$).

파리유충의 첨가수준에 따른 결과로부터, 일반사료 처리구와 섭취량에는 차이를 보이지 않았지만, 사료효율에서 파리유충에 대한 효과가 나타났으며, 특히 파리유충을 10%를 첨가하였을 때 가장 효과가 좋은 것으로 나타났다.

따라서 파리유충을 육계사료에 첨가 급여로 사료효율의 개선을 기대할 수 있으며, 이것은 파리유충에 함유되어 있는 각종 영양소들의 생체 이용률이 높은 것으로 사료된다.

<표 3> 파리유충이 육계의 생산성에 미치는 영향

항목 (%)	일반사료	파리유충 (%)		
		5	10	15
육계전기간(0~5주)				
증체량(g/bird)	1,826	1,928	1,975	1,915
사료섭취량(g/bird)	3,311	3,283	3,213	3,199
사료효율	0.551 ^b	0.597 ^{ab}	0.615 ^a	0.599 ^{ab}

4. 파리유충이 산란계의 생산성에 미치는 영향

표 4는 파리유충이 산란계의 섭취량과 산란율에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 파리유충은 육계의 경우와 마찬가지로 섭취량에 크게 영향을 주지 않았으며, 산란율에도 영향을 미치지 않았다.

파리유충을 첨가수준별로 급여하였을 때 계란품질의 변화를 표 5에 나타내었다. 난중, 난각두께, 난각강도, 난황색은 일반사료 처리구에 비해, 파리유충의 첨가수준이 높을수록 증가하였다. 특히 난황색은 파리유충 처리구가 일반사료 처리구에 비해 뚜렷한 개선효과를 보여 주었다.

결론적으로, 파리유충은 산란계의 생산성을 크게 향상시키지는 않지만, 난황색 개선효과는 기대할 수 있다고 사료된다.

<표 4> 파리유충이 산란계의 섭취량과 산란율에 미치는 영향

항목 (%)	일반사료	파리유충 (%)		
		5	10	15
사료섭취량(g/d/bird)	115	113	117	114
산란율(%)	83.7	84.0	84.6	84.1

<표 5> 파리유충의 첨가수준이 계란품질에 미치는 영향

항목 (%)	일반사료	파리유충 (%)		
		5	10	15
난중(g)	63.7	65.3	65.7	66.0
난각두께(mm)	0.32	0.40	0.42	0.36
난각강도(kg/cm ²)	2.94	3.26	3.11	3.14
호우유니트	85.7	85.4	85.9	85.6
난황색(RCF)	6.5b	7.7a	8.3a	8.8a

IV. 결론

파리유충은 그 화학적 성분이 대두박보다 높고 어분과 비슷하다. 조단백질이나 아미노산의 함량이 높기 때문에 소화율 개선에 영향을 주며, 육계의 증체량과 사료효율을 증진시킨다. 산란계의 경우 생산성에는 크게 영향을 주지는 않지만, 난색 개선효과가 있었다. 따라서 파리유충은 육계와 산란계 사료를 대체할 수 있는 우수한 부존 사료자원이라 할 수 있다. 하지만 파리유충의 사료화는 아직 선결되어야 할 문제가 결코 적지 않다. 우선은 파리유충의 사료화는 비용 면에서 해결되어야 할 점이 많고, 이를 절감시키려는 연구가 계속되고 있다. 그러나 이러한 단점에도 불구하고, 파리유충의 사료화에 관한 연구가 계속되어야 하는 것은 환경친화적인 생물학적 분뇨처리를 통하여 환경오염을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 양질의 퇴비도 생산할 수 있으며, 여기서 파생된 파리유충의 사료화는 사료 원료의 대부분을 외국에서 수입에 의존하고 있는 우리나라로서는, 부존 사료자원의 개발과 동시에 국가적 차원에서 관심을 가지고 지속적인 연구수행이 필요하다고 사료된다. ㉕

인용문헌

1. Calvert, C. C., Martin, R. D., and Morgan, N. O. 1969. Dual roles for house-flies in poultry manure disposal. Poultry Sci 48:1793.
2. Park, B. S., Kang, H. K., LEE, E. S., Park, T. J., and Yu, G. 2003. Feed nutritional value of fly larvae. Annals of animal resources science 14:67-75.
3. Teotia, J. S. and Miller, B. F. 1970a. Factors influencing catabolism of poultry manure with musca domestica. Poultry Sci 49:1443.
4. Teotia, J. S. and Miller, B. F. 1970b Nutritional value of fly pupae and digested manure. Poultry Sci 49:1453.
5. Teotia, J. S. and Miller, B. F. 1974. Nutritive content of house-fly pupae manure residue. Br. Poultry Sci 15:177-182.
6. Zuidhof, M. J., Molnar, C. L., Morley, F. M., Wray, T. L., Robinson, F. E., Khan, B. A., and Goonewardene, L. A. 2003. Nutritive value of house fly larvae as a feed supplement for turkey poults. Animal Feed Science and Technology 105:225-230.