

쑥분말 급여가 이유자돈의 생산성과 분의 유해가스 발생량에 미치는 영향



글 | 김재황(농학박사, 한국응용미생물산업연구소장)

I. 서론

산쑥(*Artemisia montana* Pampan)은 우리나라 전역에 분포하는 다년생초본으로서 Alkaloid, 비타민(Vitamin A, B, C)과 무기물(철분, 칼슘, 인) 등이 다량 함유(이, 1965)되어 있으며 소화증진, 위장병, 변비, 신경통에 대한 약리효과(허, 1978) 및 암세포 증식 억제효과(황 등, 1998) 등 쑥의 인체에 대한 약리적 효과가 우수한 것으로 알려져 있다.

허 등(1985)은 쑥가루를 흰쥐에 4~8% 첨가한 결과 사료섭취량과 단백질섭취량이 증가한다고 하였고 이 등(1995)은 쑥 추출물을 5% 첨가한 결과 증체량과 사료섭취량의 증가와 장내 유익균(*bifidobacteria*)은 증가하고 유해균(*clostridia*와 *E. coli*)은 감소한다고 하였다.

쑥은 약리적으로 생리활성물질이 풍부한 약초이지만 쑥의 쓴맛(alkaloid)으로 기호성이 낮아 가축 사료로 활용하지는 못하였으나, 최근에 고 등(2001)은 한우에 건조쑥을 조사료의 5~10% 수준으로 급여시 체중 증가, 육질 향상 및 육등급 개선 효과가 있다고 보고하였으며, 후속 시험들이 진행

되어 반추가축에 대한 쑥의 이용효과와 고급육 생산방법 및 산쑥의 적정수확 시기에 대해 연구에서 그 효과를 확인하였다(Kim 등, 2002a; b; 김, 2003; 하, 2003).

따라서, 본 연구에서는 쑥분말을 이유자돈 사료에 0%, 0.5%, 1.0% 및 2.0% 수준으로 각각 첨가·급여하였을 때 생산성, 영양소 소화율, 분의 유해가스 발생량에 미치는 효과와 적정 첨가수준을 구명하기 위하여 실시하였다.

II. 재료 및 방법

사양시험은 4주간 무창스크래피식 이유자돈사에서, 생후 20일령에 이유한 6.57kg±0.29의 3원교 잡종(LY×D) 112두를 공시하여 사양시험기간 28일 중 1~2주간은 이유전기용, 3~4주간은 이유후 기용 펠렛-시판사료를 기초사료로 하여 쑥분말(조단백질 16.34%)을 혼합하여 건식급여기를 통해 무제한 채식하도록 하고 음수는 U자형 자동급수기를 설치하여 자유롭게 섭취할 수 있도록 하였다.

영양소 소화율은 크롬(Cr_2O_3)분석법, 분의 유해

가스는 가스포집기(Gastec GV-100S, Japan)를 이용하여 조사하였으며, 시험사료와 분의 일반성분은 AOAC법(1990), Cr과 P은 습식분해법으로 Hot plate에서 저온으로 분해한 후 여액을 ICP에 주입하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 증체량, 사료섭취량 및 사료요구율

〈표 1〉은 썩분말을 이유자돈 사료에 첨가수준별로 첨가하여 28일간 조사한 결과 일당증체량은 대조구(365.32g)에 비해 썩분말 1.0%구(404.37g)와 2.0%구(402.89g)가 증가하는 경향을 나타내었고 사료섭취량에서는 대조구(587.02g)에 비해 모든 썩분말 급여구(592.98~626.67g)에서 증가하는 경향을 보였다. 사료요구율은 대조구(1.61)에 비해 썩분말 1.0%구(1.55)와 2.0%구(1.56)가 개선되는 경향을 보였으며 썩분말 0.5% 첨가구(1.65)는 대조구에 비해 다소 높아지는 경향만을 나타내었다. 반면, 썩분말 0.5%구에 비해서는 1.0% 첨가구가 뚜렷하게 개선되는 결과를 나타내었다(P<0.05). 썩분말 급여구에서 사료섭취량이 높

은 것은 썩분말의 첨가로 기호성이 개선되었기 때문으로 사료되며, 특히 썩분말 1.0%구와 2.0%구에서 사료요구율이 증진된 것은 썩의 기능성 물질에 의한 장내 유익균 증가 등이 소화와 흡수를 위한 장내환경의 개선에 따른 소화율의 증가에서 기인한 결과(김, 2003)로 사료되며 썩분말 0.5% 첨가는 유의적인 효과를 나타내기에는 다소 부족한 수준이었던 것으로 사료된다.

2. 영양소 소화율

〈표 2〉는 썩분말을 이유자돈 사료에 첨가수준별로 첨가하여 조사한 결과 건물 소화율은 대조구(83.84%)에 비해 모든 썩분말 첨가구(84.03~84.37%)에서 증가하는 경향을 보였다. 조단백질 소화율은 대조구(80.20%)에 비해 썩분말 1.0%구(81.23%)가 증가하였으며(P<0.05) 썩분말 0.5%구(80.44%)와 2.0%구(81.08%)도 다소 증가되었다. 조지방 소화율은 모든 썩분말 첨가구(77.49~78.03%)가 대조구(78.24%)에 비해 감소하였으며, 조회분 소화율도 모든 썩분말 첨가구(49.68~50.84%)가 대조구(50.67%)에 비해 감소하였다. 인 소화율은 대조구(45.12%)에 비해 썩분말 2.0%

	대조구	0.5 ¹⁾	1.0 ²⁾	2.0 ³⁾
개시 체중 (kg)	6.60 ± 0.28	6.51 ± 0.25	6.61 ± 0.33	6.55 ± 0.31
종료 체중 (kg)	16.83 ± 7.27 ^{bc}	16.58 ± 0.57 ^c	17.93 ± 0.32 ^a	17.83 ± 0.57 ^{ab}
일당증체량 (g)	365.32 ± 17.95	359.59 ± 29.39	404.37 ± 23.24	402.89 ± 24.79
일당섭취량 (g)	587.02 ± 36.46	592.98 ± 31.98	624.64 ± 16.42	626.67 ± 24.24
사료요구율*	1.61 ± 0.06 ^{ab}	1.65 ± 0.05 ^a	1.55 ± 0.06 ^b	1.56 ± 0.04 ^{ab}

* 일당사료섭취량 / 일당증체량.

^{1), 2), 3)} 썩분말 첨가수준 (%).

^{a, b, c} Means ± SD with different superscripts in the same row differ significantly (p<0.05).

구(47.73%)에서 증가하였다($P<0.05$).

이러한 결과는 썩의 항균활성 효과(Connor와 Beuchat, 1984; Deans와 Ritchie, 1987)와 장내 유익균에 대한 성장 촉진효과 및 유해균 억제 능력의 발현(임, 1992; 송, 2000)에 의해 이유자돈의 영양소 소화율이 증진된 것으로 사료된다.

3. 질소와 인 배설량

〈표 3〉은 썩분말을 이유자돈 사료에 첨가수준별로 첨가하여 조사한 결과 질소 배설량은 대조구(43.35)에 비해 썩분말을 첨가할수록 감소되었으며 썩분말 2.0%구(42.79)에서 크게 감소하였다($P<0.05$). 인 배설량도 질소 배설량과 같은 경향으로서 대조구(19.90)에 비해 썩분말 2.0%구(18.89)에서 크게 감소하였다($P<0.05$). 즉, 질소와 인 배설량은 공히 대조구에 비해 썩분말을 첨가함

으로서 개선되는 경향을 나타내었고 특히, 썩분말 2.0% 첨가구에서는 대조구에 비해 뚜렷한 개선효과가 있었다($P<0.05$).

질소와 인의 배설량이 썩분말의 첨가·급여로 감소한 것은 〈표 2〉의 영양소소화율 시험에서 나타난 결과와 같이 조단백질과 인의 소화율 증가에 따른 결과로서 공시 축종에 따른 소화생리적 특성에서 차이는 있지만, 김(2003)이 반추위내 소화율을 조사한 결과 유기물 이용율, 질소 축척율 및 반추위내 미생물체단백질 합성량의 개선에 있어서 썩 급여가 유리하게 작용한다고 한 결과와 상응하는 결과로 사료되며 특히, 썩 분말을 2.0% 첨가할 경우 대조구에 비해 환경 및 수질오염의 주원인으로 작용하는 질소와 인의 배설량이 감소되므로 친환경 축산을 위해서도 바람직한 급여방법으로 사료된다.

	대조구	0.5 ¹⁾	1.0 ²⁾	2.0 ³⁾
건물	83.84±0.29	84.03±0.47	84.37±0.36	84.21±0.41
조단백질	80.20±0.51 ^b	80.44±0.47 ^b	81.23±0.49 ^a	81.08±0.48 ^{ab}
조지방	78.24±0.90	77.49±0.97	78.03±0.92	77.86±0.92
조회분	50.67±1.08	50.49±0.95	50.84±1.02	49.68±2.10
인 (P)	45.12±1.21 ^b	45.24±1.14 ^b	46.89±1.23 ^{ab}	47.73±1.06 ^a

^{1), 2), 3)} 썩분말 첨가수준.

^{a, b} Means±SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

	대조구	0.5 ¹⁾	1.0 ²⁾	2.0 ³⁾
질소(N)	43.35±0.42 ^a	43.17±0.37 ^{ab}	43.08±0.31 ^{ab}	42.79±0.14 ^b
인(P)	19.90±0.15 ^a	19.08±0.19 ^{ab}	19.03±0.21 ^{ab}	18.89±0.22 ^b

^{1), 2), 3)} 썩분말 첨가수준.

^{a, b} Means±SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

4. 분뇨 유해가스 발생량

〈표 4〉는 쉼분말을 이유자돈 사료에 첨가수준별로 첨가하여 조사한 결과 NH₃ 발생량은 24시간 발효시 대조구를 포함한 모든 처리구에서 17.00~17.67 ppm으로 차이는 없었으나 48시간 발효시에는 대조구(23.17)에 비해 모든 쉼분말 첨가구(22.00~21.00)에서 현저하게 감소하였고(P < 0.05), 특히 쉼분말 2.0%구에서 크게 감소하였다(P < 0.05). H₂S 발생량은 24시간과 48시간 발효시 쉼분말 급여수준에 따른 차이는 없었으나, 발효시간이 경과함에 따라 NH₃와 H₂S 발생량은 증가하였다. 그러나, NH₃와 H₂S 발생량의 전반적인 경향은 쉼분말을 2.0%의 높은 수준으로 급여할 경우 개선 효과는 크게 나타났다.

일반적으로 동물체내에서 단백질과 아미노산 등이 분해되면서 발생하는 NH₃는 urea 또는 uric acid로 전환되어 배설되고 생성된 urea 또는 uric acid의 20~25%는 장내 미생물에 의해 암모니아로 분해되어 미생물 단백질 합성에 이용되거나 혈액으로 재흡수 되는 것으로 알려져 있다(Wrong 등, 1981). 이러한 작용기작으로 고찰해 볼 때, 이유자돈이 쉼분말을 섭취함으로써 쉼에 함유된 생리활성물질이 장내 유익균의 활성을 증가시키고 이러한 유

익균들의 활성에 의해 유해가스 발생량이 감소하는 것으로 사료된다.

IV. 요약

본 연구는 쉼분말을 이유자돈 사료에 0%, 0.5%, 1.0% 및 2.0% 수준으로 각각 첨가·급여하였을 때 생산성, 영양소 소화율, 분의 유해가스 발생량에 미치는 효과와 적정 첨가수준을 구명하기 위하여 실시한 결과 일당증체량과 사료섭취량은 차이가 없으나 사료요구율은 쉼분말 1.0%와 2.0% 첨가구에서 개선되는 경향을 나타냈다. 조단백질 소화율은 쉼분말 1.0%구에서, 인 소화율은 쉼분말 2.0%구에서 크게 증가(P < 0.05)하였다. 질소와 인 배설량은 대조구에 비해 쉼분말 2.0%구에서 크게 감소하였다(P < 0.05). 분의 유해가스 발생량은 처리구간에 큰 차이는 없었으나, NH₃ 발생량은 48시간 발효시 대조구에 비해 모든 쉼분말 첨가구에서 뚜렷하게 감소하였다(P < 0.05). 이상의 결과, 이유자돈 사료에 쉼분말을 1.0~ 2.0% 수준으로 첨가·급여할 경우 이유자돈의 생산성 향상과 유해가스 발생량 감소에 효과가 있는 것으로 사료된다. ⑤

		대조구	0.5 ¹⁾	1.0 ²⁾	2.0 ³⁾
NH ₃	24hrs	17.67±1.04	17.17±0.29	17.00±0.50	17.33±0.29
	48hrs	23.17±0.58 ^a	22.00±0.50 ^{bc}	21.33±0.29 ^{bc}	21.00±0.50 ^c
H ₂ S	24hrs	4.83±0.58	4.83±0.29	4.67±0.76	4.33±0.29
	48hrs	5.33±0.76	5.33±0.29	5.00±0.87	4.67±0.76

^{1), 2), 3)} 쉼분말 첨가수준.

^{a, b, c} Means±SD with different superscripts in the same row differ significantly (p < 0.05).