

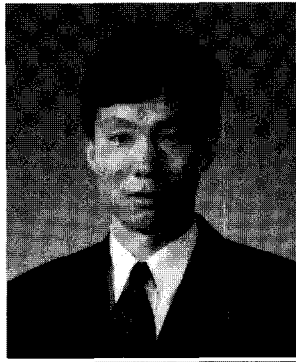
양돈업에 있어서 자급조사료원의 개발과 이용

II. 육림부산물의 사슴용 사료가치

지난호에서는 사슴용 자급 조사료 자원의 확보를 위해 육림부산물의 특성과 사료가치 그리고 발효품질과 건물소화율 등에 대해 기술했는데 이번에는 이렇게 개발된 육림부산물 발효사료를 실제 급여하여 사슴을 사육시 녹용생산성에 미치는 영향과 그 경제성을 검토하여 육림부산물 발효사료가 사슴용 사료로서의 가치를 검토하고자 한다.

1. 육림부산물 발효사료 및 수입갈잎 급여에 따른 녹용생산성 비교

〈그림 1〉은 꽃사슴 옹육에 있어서 수입갈잎과 육림부산물 발효사료의 단백질 수준별 건물섭취량을 나타낸 것이다. 각 처리구별로 4두의 평균 채식량을 나타낸 것인데 수입갈잎구가 두당 2,747g의 채식량을 기록하여 가장 높은 채식비율을 나타내었고

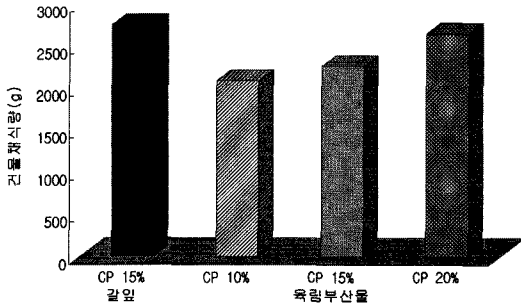


문 상 호 교수
건국대학교 생명자원환경과학부

육림부산물 발효사료구는 단백질 함량 10%구가 2,086g, 15%구가 2,260g, 20%구가 2,644g의 건물섭취량을 각각 기록했다.

육림부산물 발효사료구는 사료 중의 조단백질 함량이

높아질수록 건물섭취량도 증가되었고 조단백질 함량이 가장 낮은 10%구가 가장 낮은 건물섭취량을 나타냈다. 이것은 급여사료의 조단백질 함량을 일정수준으로 조정하기 위해 배합되는 다른 원료사료들과의 혼합정도에 의해 급여되는 사료의 전체 건물함량이 차이가 있었기 때문인 것으로 여겨지는데 각각의 급여사료의 건물함량 차이가 결국 전체 건물섭취량에 영향을 미쳤던 것으로 판단된다. 그러므로 건물함량이 가장 낮았던 육림부산물 발효사료 조단백질 10%구에서 건물섭취량이 가장 낮았고 건물함량이 가장 높았던 수입갈잎구에서 건물섭취량이 가장 높은 결과를 나타냈다. 일반적으로 급여사료



<그림 1> 육림부산물 발효사료와 수입 갈잎의 급여에 따른 건물섭취량 비교

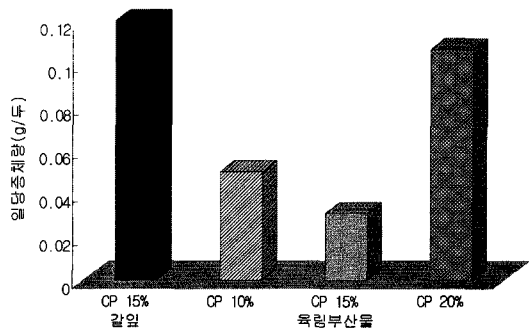
중의 건물 및 수분함량은 반추가축에 있어서 전체 채식량을 제한하는 중요한 물리적으로 요인이 되고 있는 것으로 알려져 있는 바 본 연구에서도 사료내 수분함량이 높은 육림부산물 발효사료 저 단백질 수준 처리구는 높은 수분함량이 건물섭취량을 크게 제한했던 것으로 여겨진다. 따라서 급여되는 사료의 건물 및 수분함량에 의해 전체 건물섭취량이 조절되고 또 이 건물섭취량은 가축의 생산성에 영향을 미칠 수 있기 때문에 수분함량이 높은 발효사료 등의 사료를 급여할 때는 건물섭취량을 높일 수 있는 보충사료의 활용이 바람직 할 것으로 여겨진다.

그러나 수분함량이 높은 육림부산물 발효사료가 전체 80%를 차지하고 있었던 조 단백질 함량 10%구에서도 건물섭취량이 공식사슴 체중의 2.0% 이상을 기록하고 있어 사료자체에 대한 기호성이나 채식성에는 전혀 문제가 없음을 알 수 있었고 뛰어난 조 사료자원이 될 수 있을 것으로 평가되었다.

<그림 2>는 꽃사슴에 있어서 수입 갈잎과

육림부산물 발효사료의 단백질 수준별 사양 실험 기간 중 일당 증체량을 나타낸 것으로 증체량은 수입 갈잎을 급여한 대조구에서 가장 높은 수준을 나타냈고 육림부산물 발효사료의 경우는 급여사료의 단백질 수준이 증가함에 따라 역시 증체수준이 높아지는 경향을 나타냈다.

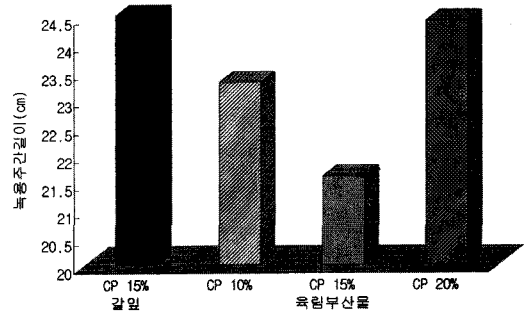
수입 갈잎 주체 사료구의 경우 실험기간 중 가장 높은 증체량을 나타내었고 처리구들이 이에 비해 다소 낮은 경향을 보였는데 이러한 결과는 건물섭취량의 결과와 유사한 것이다. 즉 건물섭취량의 차이가 실험기간 동안의 증체량에 영향을 미쳤던 것으로 여겨진다. 육림부산물 발효사료의 경우는 사료 중의 높은 수분함량이 건물섭취량을 제한했고 이것이 생산성에도 영향을 미쳤기 때문에 이와 같은 차이를 가져왔다. 한편 수입 갈잎 주체의 사료를 급여한 대조구와 비교하여 건물함량이 비슷한 수준이었던 육림부산물 발효사료 단백질 20%구는 비슷한



<그림 2> 육림부산물 발효사료 및 수입 갈잎의 급여에 따른 일당증체량의 비교

수준의 일당증체량을 나타냈던 것은 결국 건물섭취량과 생산성이 매우 밀접한 관계를 갖고 있음을 알 수 있게 해주는 부분이다. 그리고 육림부산물 발효사료구의 경우 조단백질 함량 20%구에 비해 10%구와 15%구는 증체량이 낮았으며 특히 15%구는 10%구에 비해서도 낮은 증체량을 나타냈다. 이는 건물섭취량도 증체량에 영향을 미쳤으나 균편성시 각 군마다의 체중차이에 의해서 나타나는 차이도 어느정도 영향을 미쳤던 것으로 보인다. 그러나 각 처리구마다의 증체량 차이는 그리 큰 것이 아니고 비교적 근사한 수치였던 것을 감안하면 이러한 차이는 크게 영향을 미치지 않았다고 볼 수 있다.

〈그림 3〉은 육림부산물 및 수입 갈잎주체 사료 급여시 생산된 녹용의 주간길이를 비교한 것이다. 수입 갈잎 급여구와 육림부산물 발효사료의 조단백질 함량 20%구가 비슷한 수준으로 모든 처리구 중에서 주간길이가 가장 길게 나타났으며 나머지 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 10%구와 15%구는 이들에 비해 짧은 녹용을 생산했다. 녹용의 길이는 녹용생산량을 결정짓는 중요한 요소 중의 하나로 녹용길이가 상대적으로 길다는 것은 녹용생산성이 높아질 가능성이 큰데 수입 갈잎구와 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 20%구는 그만큼 상대적으로 녹용의 생산성에 유리한 측면을 갖고 있었다. 이러한 결과는 증체량과 마찬가지로 건물섭취량이 생산성에 영향을 미쳤기



〈그림 3〉 육림부산물 및 수입 갈잎 급여에 따른 녹용의 주간 길이 비교

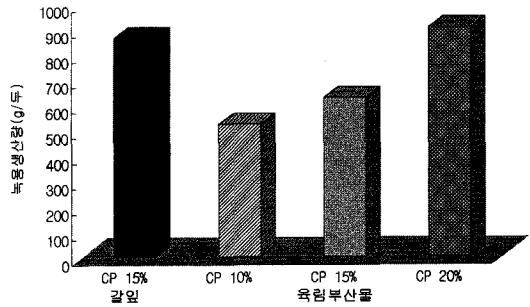
때문인 것으로 추정되는데 수입 갈잎과 육림부산물 조단백질 함량 20%구는 건물섭취량이 높은 만큼 생산된 녹용의 주간길이도 크게 나타났다.

한편 건물섭취량이 낮았던 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 10%구와 15%구의 경우는 생산된 녹용의 주간길이가 다소 낮은 결과를 나타냈으나 다른 구와 비교하여 그 차이는 불과 1-2cm 정도였기 때문에 큰 차이로 인정할 정도는 아니었다. 따라서 건물섭취량이 녹용의 길이에 영향을 미치기는 하나 그렇게 큰 영향을 미친 것은 아닌 것으로 평가되고 있다.

〈그림 4〉는 육림부산물과 수입 갈잎 급여에 따른 녹용생산성을 나타낸 것으로 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 20%구가 902.8g으로 가장 높은 생산성을 나타냈고 수입 갈잎 급여구가 862.5g으로 다소 낮은 생산성을 나타냈다. 그리고 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 10%구와 15%구는 이

들 두 처리구에 비해서 낮은 수준의 녹용생산성을 보였다. 육림부산물 발효사료의 경우에는 급여사료 중 조단백질 수준이 높아짐에 따라 녹용생산성도 향상되는 결과를 나타냈다.

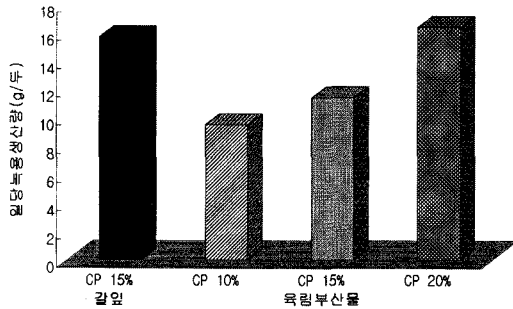
급여사료 중 건물함량이 높아 건물섭취량이 가장 많았고 이에 따라 증체량과 녹용의 주간 길이가 길었던 수입 갈잎구에 비해 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 20%구에서 녹용생산성이 높았던 것은 녹용생산에는 건물섭취량 뿐만 아니라 단백질에 대한 요구도가 상당히 높다는 것을 의미한다. 사슴에 있어서 녹용의 성장에는 단백질이 크게 관여하는 것으로 알려져 있어 연구자에 따라서 그 적정수준에 대한 견해가 다르긴 하나 모두 높은 수준의 단백질을 요구하는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서처럼 녹용성장기 동안에는 높은 수준의 단백질 함량이 녹용생산성에 크게 관여하고 있기 때문에 건물섭취량이 높았던 수입 갈잎구도 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 20%구에 비해 낮은 녹용생산량을 나타냈던 것으로 여겨진다. 그리고 육림부산물 발효사료구의 경우도 급여사료의 조단백질 수준이 높아짐에 따라 녹용생산성도 동반되어 높아지고 있어 녹용생산에 미치는 단백질 수준의 영향이 매우 크다고 하는 것을 알 수 있었다. 그렇기 때문에 사슴의 녹용성장을 원활하게 하기 위해서는 건물섭취량의 증가와 더불어 사료중의 단백질 수준의 증



〈그림 4〉 육림부산물 발효사료 및 수입 갈잎의 급여에 따른 녹용생산성의 비교

가가 필요하며 이를 통해 보다 높은 녹용생산성을 기대할 수 있을 것이다.

한편 사슴에 있어서 높은 생산성을 기대하기 위해서는 일반적으로 조사료만에 의한 사양은 부족하기 때문에 사료의 영양수준을 개선해 줄 수 있는 농후사료 등의 보충이 필요한데 본 연구에서도 농후사료나 루핀알곡과 같은 단백질 보충사료를 전혀 급여하지 않은 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 10%구와 약간의 보충사료를 급여한 15%구는 20%구에 비해서 녹용생산성이 낮은 수준에 머물고 있기 때문에 단백질을 보충해 줄 수 있는 보충사료의 급여가 필요할 것으로 판단된다. 그리고 수입 갈잎의 경우는 육림부산물 발효사료 조단백질 함량 15%구와 같은 수준의 단백질 함량으로 급여되었으나 상대적으로 녹용생산성이 높았던 것은 사료중의 건물함량이 높았기 때문에 전체 건물섭취량의 증가가 원인이 되었던 것으로 여겨진다. 따라서 녹용생산



〈그림 5〉 육림부산물 발효사료 및 수입 같잎 급여에 따른 녹용의 일당증가량의 비교

에는 건물섭취량과 사료 중의 단백질 수준을 높여 줄 수 있는 방향으로의 사료급여가 필요할 것으로 판단된다.

〈그림 5〉는 육림부산물 발효사료 및 수입 같잎 급여시의 녹용의 일당 증가량을 나타낸 것이다. 녹용의 일당증가량은 모든 처리구에서 동일한 녹용성장기를 두고 절각을 하여 생산량을 측정했기 때문에 녹용 생산량과 동일한 결과를 나타냈다.

결국 건물섭취량과 사료중의 단백질 수준이 녹용의 성장에 영향을 미쳐 건물섭취량과 사료단백질 수준이 높았던 육림부산물

발효사료 조단백질 20%구에서 가장 높은 일당증가량을 나타냈고 반대로 건물섭취량 및 단백질 수준이 낮았던 육림부산물 발효사료 조단백질 10%구에서 가장 낮은 일당증가량을 나타냈다. 따라서 녹용의 성장을 촉진하여 녹용생산성을 최대로 하기 위해서는 건물섭취량을 높여주고 동시에 사료중의 단백질 수준을 개선해 주어야 한다.

2. 육림부산물 발효사료의 경제성 평가

사슴용 사료로서 육림부산물 발효사료를 생산시 소요되는 생산비 내역 및 산출근거를 〈표 1〉 및 〈표 2〉에 각각 나타냈다.

육림부산물 발효사료를 생산하는 경우 예취에 소요되는 비용은 산림조합의 육림사업의 진행에 따라 예취된 부산물을 활용하기 때문에 고려하지 않아도 되므로 실제 소요되는 비용은 우선 예취된 부산물을 수거하는 소요되는 비용이 일일 약 5,000kg를 기준으로 kg당 16원 정도로 계산되고 이를 농장까지 운반하는데 약 20원/kg, 발효사료를 제조하기 위해 기계적 처리를 통

〈표 1〉 육림부산물 발효사료 생산비

육림부산물 생산비					합 계
예취인건비	수거인건비	운반비	파쇄 및 매장인건비	참가제비	
0원	16원/kg	20원/kg	32원/kg	10원/kg	78원/kg
일일 육림부산물 5,000kg을 수거하여 파쇄 및 매장 작업을 실시했을 때의 기준					

<표 2> 육림부산물 발효사료 생산비용 산출근거

항 목	산 출 근 거	비 고
수거인건비	2인 × 40,000원/5000kg = 16원/kg	
운 반 비	5톤트럭1대 × 100,000원/5000kg = 20원/kg	일일 5,000kg
파쇄 및 매장 인건비	4인 × 40,000원/5000kg = 32원/kg	생산기준
첨 가 제 비	발효제5병 × 10,000원/5000kg = 10원/kg	

한 파쇄 및 매장 작업에 약 32원/kg, 그리고 안정적인 발효나 사료가치 개선을 위해 첨가하는 첨가제 구입비 10원/kg으로 계산되어 이를 합칠 경우 생산비는 약 78원/kg으로 추정된다. 따라서 매우 저렴한 생산비로 양질의 조사료원을 확보할 수 있다는 측면에서 보면 육림부산물 발효사료는 일반 양돈농가에서 현실적으로 활용할 수 있는 사료자원으로 그 가치를 인정할 수 있을 것으로 기대된다. 국내에서 생산되는 자급조사료의 경우도 옥수수가 약 70원/kg 정도로 가장 저렴하고 다른 사료자원들은 이 보다 높은 생산비가 소요되기 때문에 이 정도의 생산비용이라면 상당한 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 판단된다.

<표 3>은 육림부산물 발효사료와 국내의 자급조사료 및 수입 조사료의 경제성을 분석 비교한 자료로서 육림부산물 발효사료를 기준으로 할 때 자급조사료 중 옥수수 사일리지를 제외하고 모든 자급 및 수입조사료의 건물당 가격이 육림부산물 발효사료의 건물가격을 넘어서고 있어 원물기준 뿐만 아니라 건물기준으로 환산해도 상당한 경제

성을 갖고 있는 것으로 평가된다. 그리고 사료 중의 영양소를 기준으로 한 TDN당 가격으로 환산했을 때도 옥수수 사일리지와 수단그라스를 제외한 모든 사료자원이 육림부산물의 가격을 훨씬 상회하고 있었다. 특히 일반 양돈농가에서 가장 많이 조사료원으로 활용하고 있는 수입 갈잎과 알팔파 건초를 비교해 볼 때 이들의 TDN당 가격은 육림부산물 발효사료에 비해 2.08배 및 1.6배나 높은 가격으로 환산되고 있어 상당한 경제성을 갖고 있었다.

일반 양돈농가에서는 매년 막대한 양의 갈잎과 알팔파 건초 등을 사슴용 조사료원으로 수입하고 있으며 사슴 사육두수의 증가와 더불어 이런 사료들의 수입량은 매년 증가추세를 나타내고 있다. 그러나 수입 갈잎과 같은 경우에는 실제로 영양소 함량에 비하면 엄청나게 과대평가되고 있으며 이것을 같은 기준으로 환산해 보면 일반 양돈농가들이 얼마나 비싼 가격의 사료를 지금까지 사용해 왔나 하는 것을 알 수 있다. 이에 반해 육림부산물 발효사료의 경우는 원물기준 가격에 비해 수분함량이 높은 까닭에 건물



<표 3> 육림부산물과 자급조사료 및 수입조사료의 경제성 비교

구 분	판매가(원/kg)			지 수	TDN함량	비 고
	원물	건물	TDN			
육림부산물 발효사료	78	173	384	100	45	본 연구개발
옥수수 사일리지	50	167	278	72	67	자급조사료
수단그라스	45	182	350	91	52	자급조사료
호 밀	39	196	384	100	51	자급조사료
알팔팔큐브	300	337	561	146	60	수 입
알팔파건초	330	371	618	160	60	수 입
틀페스큐 짚	230	280	622	162	45	수 입
오차드 짚	230	280	482	125	58	수 입
라이그라스 짚	220	260	577	150	45	수 입
벧 짚	240	270	642	167	42	자 급
갈 짚	320	376	800	208	47	수 입

(축협중앙회, 1997; 한국초지학회, 2000)

기준과 TDN기준 환산가격이 높아져 자급 조사료인 옥수수 사일리지나 수단그라스의 가격대에는 다소 미치지 못하나 이들을 제외한 모든 사료자원 보다 가격 경쟁력면에서 우수함을 나타내고 있었으며 특히 영양소 함량을 기준으로 한 TDN 기준 환산가격 면에서도 다른 사료자원들을 압도할 정도로 상당히 뛰어난 가격 경쟁력을 갖고 있는 것으로 평가되었다.

그와 더불어 육림부산물 발효사료는 옥수수 사일리지나 수단그라스에 비해 가격 경쟁력은 다소 낮으나 이들 사료자원은 사료작물포의 경작을 시작으로 파종, 시비, 잡

초관리, 예취, 매장 등의 복잡한 과정을 거치는데 반해 때가 되어 예취된 부산물을 수거해서 파쇄 및 매장 작업만 실시하면 되기 때문에 훨씬 간편한 사료자원 조달방법에 의해서도 많은 양륙농가에 현실적인 도움을 줄 수 있는 획기적인 사료자원 수급방안이 될 수 있을 것이다. 또한 육림부산물 발효사료를 구성하고 있는 잡관목류, 수염류, 야초류 등은 사슴의 채식기호도가 가장 높은 식생구성 요소로서 사슴의 채식 및 소화생리를 고려한 이상적인 사료자원이 될 수 있기 때문에 양륙생산성 향상에도 큰 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다. **안국영**