

全脂棉實 (Whole Cotton Seeds, Full Fat Cotton Seeds)의 젖소급여에 관하여

홍 춘 표*

1. 형 태

면실(棉實)은 일반적으로 알고 있는 목화(木華)의 씨를 말한다. 목화에서 이불 및 옷감으로 사용하고 자 하는 솜을 빼면 목화씨가 남고 이 목화씨에는 약간의 솜털이 붙어있다. 목화씨에 약간의 솜털이 붙어 있는것 전체를 전지면실(全脂棉實, whole cotton seeds)이라하고 이 전지면실을 압착하여 나온기름(면실유)은 식용으로 사용하고 남은 목화씨의 빈껍데기를 사료에 자주 사용하는 면실박(棉實粕, 껍묵)이라한다. 맨처음 가축의 사료로 사용한 것이 면실박이었고 그후 전지면실을 젖소에서 사료로 사용하게된 것이다. 세계적으로 면실의 생산이 많은 국가는 미국, 호주, 중공, 태국 등인데 이중에서 미국이 서부낙농지역에서 처음으로 유량이 많은 고능력젖소에게 사용한후 그 효과가 인정되어 지금에 이르르고 있는 것이다.

목화솜을 분리하는 과정 등에서 목화씨가 파쇄된 것이 있는데 이것은 목화씨속의 지방이 변성 또는 썩을수가 있기 때문에 젖소에게는 기호성저하 및 소화기장해를 일으킬 수 있다. 그러므로 전지면실의 최고상품가치가 있는 외관의 형태는 완전히 성숙한 목화씨 상태와 함께 씨외부에 어떠한 상처도 없어야되는 것이다.

2. 성분 및 조성

표1에서와 같이 전지면실과 다른 박류의 성분비교를 해보면 다른 조성분은 거의 비슷하나 전지면실이 특히 조지방20%, TDN(양분총량) 96%, 비유정미에너지 2.23NEI Mcal/kg의 수준을 보면 고능력 젖소에서 사용을 권장할만하다.

3. 젖소사료로서의 특성

전항의 성분 및 조성에서 살펴본바와같이 고에너지, 고섬유, 고지방사료로서의 역할을 추정할 수가 있는데 고에너지는 조지방성분이 20% 정도 높으므로 그 효과가 기대되고, 조섬유는 목화씨에 붙어 있는 솜털이 섬유질 반추작용에 좋은 효과를 나타내는 것으로 알려졌다. 국내의 조사료 사정이 여러가지로 부족한점을 감안함과 동시에 에너지와 조섬유를 동시에 만족할 수 있는 높은 수준의 사료원인 전지면실은 고능력젖소의 능력 발휘에 최대의 효과를 나타내게될 것이다. 그러나 일부에서는 아무리 좋은 효과를 나타낼 수 있는 사료일지라도 기호성이 나쁠것을 우려하고 있으나 실제 국내목장의 일부에서 수입한 전지면실을 급여해본 결과 옥수수엔실리지 이상으로 기호성이 좋다고 판명되었다.

4. 젖소의 전지면실급여 시험효과

고능력 젖소의 경우 비유초기에 에너지요구량

* 삼양사 배합사료(株)

표 1. 전지면실의 성분 및 조성 (100% 건물기준)

단위 : %

성분 사료	건 물 (D.M.)	조단백질 (C.P)	조섬유 (C.F)	조지방 (C.Fat)	칼슘 (Ca)	인 (P)	양분총량 (TDN)	비유정미에너지 (NE l NCal/kg)
전지면실	92.0	23.0	24.0	20.0	0.21	0.64	96.0	2.23
면 실 박	91.0	45.6	14.1	1.3	0.22	1.21	76.0	1.74
대 두	92.0	42.8	5.8	18.8	0.27	0.65	91.0	2.11
대 두 박	89.0	49.9	7.0	1.5	0.30	0.68	84.0	1.94
땅 콩 박	92.0	52.3	10.8	1.4	0.29	0.68	77.0	1.77
우수수주정박 (건 조)	93.0	29.7	12.1	9.8	0.11	0.43	88.0	2.04

* 자료 : NRC 사양표준, 6차개정판 1988.

표 2. 전지면실의 급여량에 따른 효과

구 분	사료섭취량(kg/일)		산유량(kg/일)	유지율(%)	유단백질(%)
	건 물	전지면실			
대 조 구	19.7	1.0	20.9	3.95	3.31
전지면실 I 급여구	19.0	2.9	19.5	3.90	3.24
전지면실 II 급여구	19.1	2.9	21.6	4.29	3.20
전지면실 III 급여구	20.5	5.1	21.2	4.52	3.22

(1988. 신형태著, "고능력우사양관리"에서 발췌)

은 높은 편이나 사료섭취량이 생리적인 요인으로 제한되기 때문에 고능력우의 최대생산능력을 발휘토록 하기 위해서는 전지면실과 같은 고에너지 사료를 급여해야 하는 당위성이 있는바 그 급여 시험효과를 다음 세가지 유형으로 소개한다.

A. 전지면실의 급여량에 따른 효과

표2에서 전지면실의 각각 다른량의 급여에 따라 특히 유지율의 상승이 돋보이면서 산유량 및 유단백질은 큰 변화가 없다.

이것은 최근 유대가격이 유지율에 비례하여 인상된 점을 감안하면 급여목장의 선택(급여량)에 따라 소득증대를 예견할 수 있다.

B. 조사료급여량 및 종류에 따른 면실급여효과

- ① 공시젖소(시험대상 젖소) : 12두×2구
- ② 조사료 다량급여구 : 젖소체중 100kg당 알팔 파전초 2kg급여
- ③ 조사료 소량급여구 : 젖소체중 100kg당 알팔 파전초 1.25kg급여

- ④ 조사료 소량급여구 : 1유기(乳期)
- ⑤ 사료급여 횟수 : 조사료 1일 2회
농후사료 1g 4회
- ⑥ 농후사료 배합원료 : 압착보리, 압착수수
면실박, 당밀, 소금,
비타민제, 면실유

⑦ 시험결과 요약

- 전지면실은 1일두당 2kg급여시 유지율 무지고형분증가
- 면실유급여시는 전지면실급여보다 유지율 증가낮음(이유 : 면실유와 전지면실의 반추작용량의 차이로 추정)

C. 전지면실의 우회지방(By Pass Fat)과의 혼합사용효과

전지면실을 우회지방과의 혼합급여는 에너지 상승효과와 함께 산유량 및 유지율상승에 우수한 효과가 있다는 문헌 및 실험보고가 다수있어 실제 국내목장에서 실시한 사양시험결과를 다음과

표 3. 급여시험결과

구 분	시험구별	조사료다량급여구			조사료소량급여구		
		대조구	전 지 면실유4% 면실급여구	지 면실유4% 급여 구	대조구	전 지 면실유4% 면실급여구	지 면실유4% 급여 구
사 료 섭취량	알팔파건초(kg/일)	11.5	11.5	11.5	8.3	8.0	8.5
	농 후 사료(kg/일)	11.7	8.4	11.4	13.8	11.1	13.3
	전 지 면 실(kg/일)	—	2.0	—	—	2.1	—
시 험 결 과	유 량(kg/일)	26.38	27.10	26.83	25.06	25.56	25.24
	유 지 율(%)	3.10	3.33	3.08	3.26	3.52	3.19
	무 지 고 형 분(%)	8.08	8.09	8.06	8.15	8.21	8.20
	체 중(kg)	644	640	640	661	634	675

(1989. 4. 서울우유 낙농기술 리후렐에서 발제)

표 4. 사양시험 세부성적(전지면실의 우회지방 혼합사용 효과)

연월	대 조 구			연월	시 험 구		
	평균유량 (kg)	유지율 (%)	사료급여(kg) (1두당 평균)		평균유량 (kg)	유지율 (%)	사료급여(kg) (1두당 평균)
89/2	23.6	3.65	옥수수사일레이지25 벼짚5 착유4호 후레이크12kg	89/10	23.1	3.85	유채30 벼짚3 착유4호F 7kg 시험사료 5kg
	23.3	3.7			21.1	3.85	
3	25.9	3.6	"	11	25.7	3.9	"
	23.2	3.5			24.6	3.75	
4	24	3.6	호밀25kg 벼짚5 착유4F12	12	28.4	3.8	옥수수사일레이지25 벼짚5 착유4호F7kg + 시험사료5kg
	20.5	3.55			26.8	3.9	
5	23.4	3.6	"	90/1	28.3	3.8	"
	22.3	3.55			27.7	3.8	
6	22.7	3.4	"	2	29.7	3.8	"
	21.9	3.55			27.0	3.8	
7	24	3.5	수단그라스25 벼짚5 착유4F12	3	31.3	3.8	"
	20.8	3.6			26.8	3.75	
8	22.6	3.6	수단그라스25 벼짚5 착유4F12	4	26.5	3.75	"
	18.9	3.6					
9	25.4	3.65	"				
	19.3	3.75			*9/23일부터		
평균 2.8kg 3.58%				평균 26.0kg 3.81%			

표 5. 사양시험 요약(전지면실의 우회지방 혼합사용 효과)

(89년2월~9월)	구	분	(89년10월~90년4월)
67,645kg	기	간	중
242일	총	유	량
12.8두	착	유	일
21.8kg	수	수	
3.58%	기	간	중
384 ³³ 원	평	균	착
	유	량	유
	지	율	량
	우	유	kg
	당	단	가

같이 소개한다.

① 공시젓소(시험대상 젓소) : 11~13두

(전유 등의 목장사정에 따라 급여두수 변동이 있음).

② 시험구 : 시험사료 기초사료인 착유4호(후레이크)+전지면실12%+우회지방 0.2%급여 조사료 급여내용은 표4참조(1989.10~1990.4.7개월간).

③ 대조구 : 시험사료급여전의 유대계산서 성적반영, 기존착유사료인 착유 4호, 조사료 급여내용은 표4참조(1989.2~1989.9. 8개월간).

④ 시험장소 : 경기도송탄 이목장

⑤ 시험자 : 이목장 사장 이광국의 2인

5. 전지면실급여에 대한 젓소 소화생리상 효과

전지면실 즉, 목화씨속의 지방은 흡수되어 직접유지율에 관련된다. 또한 목화씨에 붙어 있는 솜털은 섬유질인 순수 셀룰로오스로서 거의 100% 소화되는데 이는 제1위내의 미생물, 섬유소분해효소(cellulase) 등이 가늘은 솜털에 속속히 흡수되어 분해작용을 하기 때문이다. 일부에서는 솜털이 제1위내에서 뭉쳐져서 소화기장해를 유발할 수도 있다는 주장을 하는데 그것은 소화 분해작용이 될 수 없는 모발, 나이론끝같은 이물질이 뭉쳐져서 그럴수도 있는 것이지((예), 송아지가 어미피부를 포유기간동안 핥으면서 제1위내에 어미모발 등이 뭉쳐지는 증상) 전지면실의 솜털 등으로 인한 가능성은 절대 희박하다. 그리고 솜털은 상대적으로 훨씬 더 딱딱하고 소화분해가

어려운 벚짚 등에 비교해보면 소화의 정도는 아주 쉬운것임을 알 수 있다. 전지면실을 젓소에게 급여했을때 소화생리상 나타나는 그구체적인 특징을 열거해보면 다음과 같다.

가. 면실은 제1위내에서 뜨는성질(부유)이 있기 때문에 계속적인 반추작용이 필요하므로 되새김 횟수 및 칩의 분비가 증가되어 제1위내 산도를 중성으로 유지시켜주는 역할을 하게된다.

나. 되새김 횟수가 증가되므로 다른곡류 사료보다 구강에서 파쇄되는 율이 높아 소화되는 율이 높다.

다. 유지율의 상승인데 면실씨속의 지방성분이 이행에 의한 것도 크지만 제1위내 휘발성 지방산(V.F.A.)중에서 초산의 비율이 높아져 유지율상승에 직접적인 기여를 하기 때문이다.

라. 고능력젓소 및 젓소의 여름철 스트레스에 방에 적합하다. 유량이 많은 젓소에서 분만직후 상대적으로 높은 에너지사료가 필요한데 현실적으로 어려움이 여러가지 있다. 이때에 전지면실이 들어 있는 사료는 높은 에너지이며 기호성이 좋은 사료로서의 역할을 하게된다. 그리고 여름철 고온시 열량이 낮은 다량의 조섬유질사료는 젓소에게 소화열발생이 높아 스트레스를 받기쉬우나 상대적으로 고열량인 전지면실을 첨가한 사료는 소화열발생이 낮아(목화씨속의 지방-지방은 소화열발생이 상대적으로 낮음) 젓소에게 에너지를 만족하게 공급하면서 스트레스를 예방하게 되는 것이다.

6. 급여방법

가. 7개월이상된 미경산우 : 1일두당 1kg이하

나. 착유우 : 1일두당 2~3kg정도

다. 전유우 : 1일두당 0.35kg이하

라. 비육우(송) : 1일두당 0.2kg

마. 급여한계량 : 유량 및 체중에 따라 급여하되 1일두당 5.5kg이상 또는 1일 사료섭취량(건물기준)의 30%이상 급여할 수 없음

바. 급여방법 : 농후사료급여시에는 전지면실을 한꺼번에 먹도록 하는것보다 농후사료에 균일하게 섞여있는 상태를 급여하는 것이 더욱 효과적임.

7. 중 독

가. 고시폴(Gossypol)

전지면실에는 고시폴(gossypol)이라는 독성물질이 들어 있다. 고시폴은 페놀(phenol)성분의 지방산으로서 잘못급여하면 독성을 유발할 수 있다. 단위동물에서는(닭, 돼지 등) 독성이 있어 성장저해, 난황색변색 등을 일으키는데반해, 성장한 반추동물은 반추위내에서 고시폴의 독성을 무력화시킬 수 있으나 일정량 이상급여하면 고시폴분해능력의 한계로 독성을 유발할 수 있다.

고시폴 독성의 내용은 다음과 같다.

- (1) 헤모글로블린의 감소
- (2) 적혈구 파괴
- (3) 호흡수 증가
- (4) 제4위 소화물 주로하는 어린송아지(생후 6

개월이내)에게 면실을 급여하면 중독 및 사망을 일으킬 수 있다.

(5) 고시폴중독의 소가 생리적, 환경적스트레스를 받을때 더강하게 나타날 수 있다.

나. 아플라톡신(Aflatoxin)

면실에는 수확시 목화밭이나 또는 보관중에 곰팡이가 발생할 수 있다.

이 곰팡이 독소인 아플라톡신이 소화장해를 일으킬 수 있는데 이 곰팡이 방지를 위해서는

- (1) 보관시 면실중 수분이 10%이하 이도록하고
- (2) 대량보관시는 강제송풍등을 하여 곰팡이가 발생되지 않도록 하고
- (3) 비에 젖거나 습기가 많은 곳에 보관하지 않도록 유의해야 한다.

8. 결 론

전지면실에 관하여 이상으로 논한바와같이 특히 주의하여야할 사항은 첫째, 급여시 완전히 성숙되고 상처가 없는 깨끗한 상태(곰팡이발생 유무검사)를 확인해야 되고,

둘째, 짚소에서 6개월이하된 송아지에겐 급여금지하고 경산우일지라도 그량을 반드시 지켜야 한다.

이 두가지사항만 잘 지키면서 전지면실을 급여한다면 낙농가에게는 기대이상의 수익이 있을 것으로 생각된다.

참고 및 자료발체 : 1988. 신형태著 "고능력우 사양관리", 서울우유 리후렐, 1979, 1. Dairy Science, 1990. 1'29. Feed Stuff, 1984, 7/23, Feed Stuff, 1985, 35권 proceeding, Western Section, American Society of Animal Science