

초유의 기능과 급여방법



김현섭

축산기술연구소 대가축과 축산연구팀

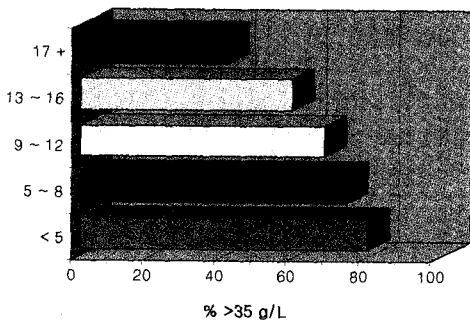
〈초유급여 8.5kg 원칙〉

미국 워싱턴주립대학의 연구결과에 의하면 분만우가 생산하는 초유의 량과 초유에 함유되어 있는 면역물질량과는 역의 상관관계가 있다고 보고하였다.

즉, 분만우가 첫 번째 짜는 초유의 량이 8.5kg 이상일 경우 송아지가 수동 면역을 얻을 수 있도록 해줄 충분한 양의 IgG₁을 함유할 가능성은 77%에서 64%으로 낮아진다.

본 연구에 의하면 초유 1l 당 IgG₁이 35g이 함유되어 있을 경우 충분한 양의 IgG₁이 함유되어 있다고 간주하였는데, 이를 근거로하여 만약 초유를

초유생산량별 35g/L 이상 함유하고 있는 첫번째 착유 초유의 분포율



17kg 이상 생산한다면 고품질의 Ig가 함유되어 있는 초유를 섭취할 기회는 50%이하로 감소한다. 그래서 분만우에서 첫 번째 초유를搾때는 초유의 생산량을 반드시 체크해야 한다.

만약에 초유 생산량이 8.5kg 이상일 경우 송아지에 2, 3번째 급여할 때 사용하고 대신에 저장해 둔 고품질의 초유를 첫 번째 급여할 때 사용하도록 하는 법칙이다.

〈굴절을 측정기 ; refractometer〉

이 측정기기는 초유중의 단백질 함량을 측정하여 품질을 판단하는 기기로서 초유의 품질 결정 등급은 다음과 같다.

- >5g/dl : 성공적으로 수동 면역물질 전달 가능
- 4.75~5.0 : 어느정도 성공적으로 수동 면역물질 전달 가능
- <5g/dl : 수동 면역물질 전달 불가능

8. 초유제품

갓 태어난 송아지는 질병에 걸리기 쉽다. 왜냐하면 송아지가 어미소 배안에 있는 동안 어미소의 태

〈표 6〉 혈장 초유를 송아지에 급여시 혈장 IgG와 흡수율

구 분	다량급여		소량급여	
	어미소 초유	유장제품	어미소 초유	유장제품
두수	7	7	3	3
체중, kg	36.2	38.7	44.2	42.8
IgG 섭취량(g)	149.6	150.0	53.2	53.2
혈장IgG, g/l	10.7	6.5	3.3	5.0
혈장 용량, l	3.5	3.4	3.6	4.3
24시간 IgG 흡수효율, %	25	15	24	38

반에 의해 면역글로브린이 송아지 태아의 혈액내로 이행되지 않는다. 따라서 갓 태어난 송아지는 주위환경에 서식하고 있는 박테리아, 바이러스 및 기타 병원균에 대해 방어할 능력이 전혀 없다.

초유에는 상당한 량의 면역글로브린이 함유되어 있는데, 특히 Ig는 생후 4~8주 동안 송아지의 혈액으로 전이되어 면역을 가지게 되는데 이를 수동면역이라 부르며 송아지의 생사에 매우 중요한 역할을 한다. 만약 초유로부터 Ig를 적게 수용받는다면 적정량의 초유를 급여 받은 송아지보다 질병에 걸릴 가능성이 증가하는 것은 자명한 사실이다.

이렇게 중요한 초유를 태어난 송아지가 불가분하게 섭취할 수 없을 경우 대체 초유제품을 구입하여 급여하는 것이 바람직하다. 따라서 이러한 초유제품은 현재 외국에서 많은 회사에서 생산하고 있다. 이 초유제품의 원료재료는 치즈유청(cheese whey), 분만우의 동결초유 그리고 소 혈장 등이 있다.

가. 혈장을 이용하여 제조한 제품

미국 테너시대학의 연구결과에 의하면 본 제품의 IgG 흡수율이 어미소의 초유보다 더 높았다 (38 대 25%).

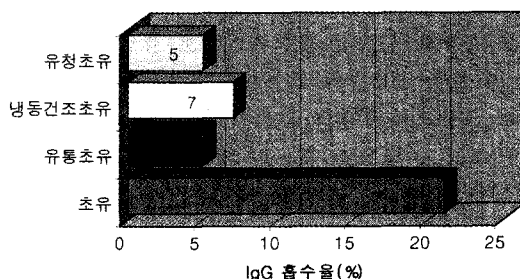
그러나 이 제품을 송아지가 태어난후 24시간에 많은 량(1.5kg)를 급여한 경우 IgG 흡수율이 매우 낮았다. 이는 소장에 과도한 단백질은 항체물질의 흡수를 저해한다는 것을 암시한다.

또한 미국의 일리노이 및 콜로라도 대학에서도 혈장 초유에서 IgG의 흡수율이 양호하였다고 보고하였다. 하지만 주의해야 할 점은 1l 당 IgG가 적어도 50g를 함유하고 있는 어미소의 초유를 급여하는 것이 가장 이상적이며 양질의 초유 이용이 불가능할 경우에만 사용하는 것이 좋다. 이와더불어 양질의 초유가 부족할 경우 혈장제품을 보충급여하므로써 혈장 IgG의 농도가 증가 한다.

나. 유청을 이용하여 만든 제품

본 제품은 특별한 제조 과정을 통해 Ig를 함유할 수 있다. 이 제품의 추천 급여량에는 다만 25-30g의 IgG만을 함유하고 있다. 많은 연구에 의하면 이 제품의 IgG 흡수율이 5~7%으로 매우 나쁘며 혈장 IgG농도도 혈장초유 및 어미소 초유보다 훨씬 낮다.

초유종류별 생후 24시간에 IgG 흡수 효율



다. 초유로 만든 제품

이 제품은 초유를 동결 건조하여 만든 제품으로 콜로라도 대학의 연구결과에 의하면 본 제품은 흡수율이 나쁘며 단지 1l 당 2-3g의 IgG를 얻을 수 있다.

이상의 초유 대용 제품중 혈장 초유제품이 가장 좋은데 이를 사용할때는 다음의 조건하에서만 사용하는 것이 바람직하다.

- 초유 급여가 불가능한 경우
- 초유 품질이 매우 나쁠 때
- 초유에 병원균이 오염되어 있을 가능성이 있을때(예,요네병)

- 송아지가 태어난지 2시간이내 초유를 급여 받을 수 없을 경우

9. 초유중 비타민 E

초유는 갓 태어난 송아지에 면역글로빈을 제공해 줄 중요한 급여원이다. 초유의 중요성과 송아지 건강을 위한 초유급여 및 관리에 대해서는 앞서 언급한바 있다.

그러나, 초유가 영양소 급여원으로서의 역할에 대해서는 제대로 평가되지 않고 있다. 초유는 송아지가 처음으로 먹는 사료이다. 초유에는 상당한 량의 에너지, 단백질, 비타민, 및 광물질을 함유하고 있지만 이들 영양소의 중요성에 대해 평가 절하를 하고 있다.

이와같은 영양소는 임신우의 건유기동안의 관리에 의해 초유의 품질이 영향을 받는다. 특히 면역기능을 증강시켜주는 비타민 E가 좋은 예다.

가. 초유에서의 비타민 E

비타민 E는 초유중 가장 중요한 영양성분중의 한 성분이다.

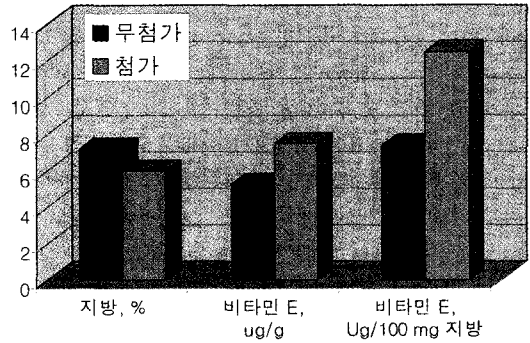
왜냐하면 비타민E의 전구물질인 알파-토코페롤은 태반을 통과할 수 없기 때문에 송아지는 매우 제한된 량만을 가지고 태어난다. 대신에, 비타민 E는 태어난후 초유 섭취량에 좌우된다.

초유는 일반우유보다 비타민E를 더 많이 함유하고 있어 갓 태어난 송아지에 첫 번째의 급여원이 된다. 그러나, 초유 중의 비타민E 함량은 건유기 동안 비타민E를 보충 급여하지 않으면 매우 낮은 수준을 유지한다. 일반적으로 초유에 비타민E를 높이기 위해서는 건유우 사료에 비타민E를 보충 급여하는 것이다.

한 연구 결과에 의하면 비타민E 보충 급여는 초유중 IgG의 흡수율에 전혀 영향을 미치지 않으면서 세포 면역을 증강시켜 준다. 임신우의 전환기 대사성질병을 예방하기 위해 비타민E를 보충급여하는 것 이외에 초유를 통한 송아지로의 면역기능

증강이란 측면에서 매우 의미가 있다.

비타민E 무첨가 및 1,000IU 첨가시 초유의 성분변화



나. 초유로의 비타민 E 급여

만약 건유우가 적당한 비타민E를 공급받지 못하면 초유에 면역시스템 발달에 관여하는 비타민E의 적정량을 함유하지 못한다.

따라서, 건유우에 비타민E를 일일 1,000IU 추가 보충 급여할 경우 초유내 알파-토코페놀의 함량을 최대화하고 동시에 분만후 대사성 질병 발생을 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

10. 초유의 백혈구

많은 낙농가들은 갓 태어난 송아지에 면역글로브린 급여원으로서 초유의 중요성을 잘 알고 있다. 초유에 함유되어 있는 Ig(IgA, IgG, IgM)의 흡수가 태어난후 첫 몇개월 동안의 송아지 생사에 매우 중요한 역할을 한다.

초유는 항체물질 급여 뿐만 아니라 대사와 성장에 중요한 역할을 하는 영양소(단백질, 지방, 탄수화물, 비타민, 광물질)를 공급해 준다. 또한 송아지의 건강에 영향을 주는 상당수의 백혈구를 함유하고 있다.

백혈구는 유두 분비조직에서 관찰할 수 있으며 유방 건강과 유선감염에 따라 수가 좌우되는데 초유중의 백혈구 수는 1ml당 1,000,000개를 쉽게 넘는다. 초유의 백혈구는 림프구(23%), 중성구(38%) 및 대식세포(40%)로 구성되어 있으며 이들 각각의 세포들이 세포면역조직에 영향을 미친다.

가. 백혈구의 흡수

초유의 림프구는 생후 24시간 동안 소장내 단백질분해효소 부족과 트립신저해요소(trypsin inhibitor)와 같은 단백질분해 저해요소가 있기 때문에 소장내에서 생존이 가능하다.

더불어 백혈구는 송아지의 혈액내로 흡수가 된다. 따라서, 이 물질이 송아지의 면역반응에 어떻게 작용하는지 매우 흥미로운 일이다.

나. 백혈구의 효과

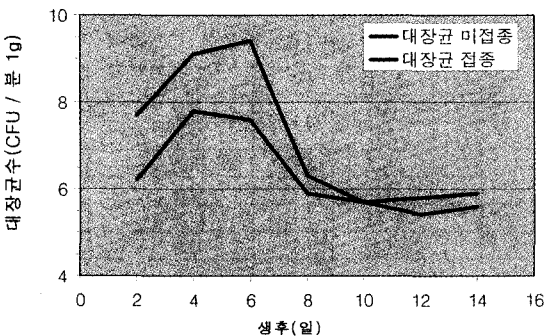
초유에 있는 백혈구가 면역작용에 어떻게 영향을 미치는지에 관한 연구가 많이 이루어졌다. 즉, 대장균(E.coli)으로 송아지에 접종한 후에 백혈구의 수가 많고 적은 초유를 송아지에 급여한 후 분중 대장균을 조사한 결과 백혈구가 전혀 없는 초유보다 백혈구가 있는 초유를 급여했을 때가 분중 박테리아수가 적었다.

따라서 백혈구는 새로 태어난 송아지의 첫 몇 개월 동안에는 면역역에 중요한 역할을 한다. 초유를 냉동, 저장 및 해동한 초유는 백혈구의 생존에 나쁜 영향을 준다. 백혈구는 동물체 밖에서는 오랫동안 생존할 수 없기 때문이다. 따라서, 냉동초유는 신선 초유만큼 방어능력을 가지고 있지 않다.

11. 초유와 분만우의 초유 항생제 검사

초유가 송아지 건강유지에 매우 중요한 물질이라는 사실은 의심할 여지가 없다.

백혈구 생존유무 초유를 송아지에 급여시 분중대장균수



〈표 7〉 초임 분만우의 체세포수 분포와 IgG 농도

구분	평균	최소	최대
유지방, %	6.0	3.6	8.1
유단백, %	5.8	3.5	10.3
체세포수	2.46	2.24	8.06
체세포지수	6.9	4.6	9.3
IgG, g/L	32.1	11.7	72.1
IgM, g/L	4.0	1.8	7.9

그러나, 초유는 미생물 오염, 항생제 잔류 및 외부 물질(파리, 분 등) 오염을 최소화 하도록 다루어야 한다. 최근 미국 코네티컷 대학의 연구에 의하면 초유의 품질은 다양하며 특히, 건유기 동안 관리가 초유의 품질에 크게 영향을 미친다고 하였다. 즉, 초산우의 초유를 이용하여 유방염 병원균 및 IgG 함량을 조사한 결과 〈표 7〉과 같다.

유방염균의 수가 평균 1ml당 2.46백만이었으며 초유에는 송아지의 면역을 증강해줄 많은 수의 면역세포를 가지고 있었다. 따라서, 반드시 높은 체세포수가 문제 된다고는 생각하지 않는다.

그러나, 만약에 체세포수가 유선내부 감염에 의하여 증가되었다면 이때 체세포수는 문제가 된다. 불행하게도 유방염에 의한 체세포수(송아지 건강에 나쁨)의 증가인지 아니면 정상적인 체세포수 증가인지를 구분하기가 어렵다.

따라서 초유에 혈액, 덩어리 등이 있는 초유는 급여하지 않는 것이 좋다. IgG의 농도는 평균 약 32.1g/l으로 이량은 매우 의미가 있다. 왜냐하면, 젖소 영양학자들은 첫 24시간 이내 IgG를 150~200g를 섭취하고 첫번째 초유 급여시에는 약 100g의 IgG가 섭취하도록 추천하고 있다. 이 요구량을 충족하기 위해서는 첫 24시간 이내 4.7~6.2l 그리고 첫 번째 급여하는 초유는 3.1l가 필요하게 된다. 송아지가 자발적으로 이량을 섭취하기는 쉽지가 않다.

항생제를 잔류하고 있는 초유도 많이 내포하고 있었는데 임상적으로 유방염의 징후가 있는 초임우에서 착유한 초유는 송아지에 급여하지 않는 것

이 바람직하다.

즉, 송아지에 급여하고자 하는 초유에 항생물질이 잔류하거나, 특히 건유기 동안 항생제 치료우가 분만 예정일 보다 너무 일찍 분만한 소의 초유는 가급적 사용하지 않는 것이 좋다.

12. 국내 낙농가의 초유 관리

가. 분만후 송아지 처음 급여 시기와 어미소와의 분리 시간

초유 급여시기는 앞서 언급한 바와 같이 송아지의 생존에 영향을 미치는 매우 중요한 사항으로 첫 초유의 급여시기는 최소한 송아지가 태어난지 1시간

이내 반드시 급여해야 함에도 국내 낙농가의 절반 정도는 1시간 이후에 급여하고 있었으며 심지어 3시간 이후에 급여하는 농가도 약 15%가 있었다.

분만후 송아지를 어미와 분리하는 시간을 보면 대부분의 농가에서 분만직후 송아지를 어미소와 분리하고 있었다.

나. 초유 착유방법

초유를 착유하는 방법으로 손착유 및 기계착유가 대부분이나 일부 농가에서는 어미소에 자연포유를 하고 있었다.

첫 초유 착유량이 6kg이내의 농가가 대부분이었으며 완전히 착유하는 농가도 일부 있었다.

〈표 8〉 분만후 초유급여시기 및 어미소와의 분리 시기 분포도(%)

구분	분만후 초유급여 시기(시간)				어미소와의 분리 시기			
	(1시간)	1-2	3-6	6	분만직후	8	12	어미소와 함께 사육
경기	58.3%	25.9	8.3	8.3	86.1	8.3	2.8	2.8
기타	58.1	29.0	12.9	0	90.3	9.7	0	0
평균	58.2	26.9	10.4	4.5	88.1	8.9	1.5	1.5

〈표 9〉 초유의 착유방법과 첫 초유의 착유량 분포도(%)

구분	첫 초유 착유방법			첫 초유 착유량			
	손	착유기	포유	2kg	4-6	전부	기타
경기	50.0%	47.2	2.8	30.6%	44.4	22.2	2.8
기타	64.5	35.5	0	51.6	38.7	9.7	0
평균	56.7	41.8	1.5	40.3	41.8	16.4	1.5

〈표 10〉 초유의 착유 순차별 착유량과 잔유량 분포도(%)

구분	착유 순차							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	계
착유량	3.8	5.7	7.4	9.2	15.8	18.1	20.2	80.2
급여량	1.8	2.0	2.1	2.2	4.4	4.2	4.2	20.9
잔량	1.9	3.6	5.0	7.0	11.4	14.0	16.0	58.9

〈표 11〉 송아지 초유 급여회수 및 초유 종류별 분포도(%)

구분	급여회수(회/일)				급여 일수	초유 종류			
	1	2	3	기타		착유	저장	유통	기타
경기도	0	86.1	11.1	2.8	6.0	69.0	27.8	2.8	0
기타	6.4	80.7	12.9	0	6	69.5	29.0	0	6.5
계	3.0	83.6	11.9	1.5	6	67.2	28.3	1.5	3.0

다. 초유 잔유량

초유를 짜서 송아지에 급여하고 남은 양은 처음 착유시 3.8l를 착유하여 1.8l를 송아지에 급여하고 약 1.9l가 남았으며, 두번째 착유시는 5.7l를 착유하여 2.0l를 송아지에 급여하고 3.6l가 남는 등 열 번째까지 착유한 총량은 약 80l이며 이중 송아지가 섭취한 양은 약 21l로 약 59l가 남았다

라. 초유급여 방법

일일 초유급여회수를 보면 약 83%정도가 일일 2회 급여하고 있었으며 일일 1회 급여하는 농가도 일부 있었다. 그리고, 송아지에 급여하는 초유의 종류는 약 67%가 직접 어미소에서搾 초유를 급여하고 있었고 저장초유도 약 28% 이용하고 있었으며 유통초유를 이용하는 농가도 극소수 있었다.

〈표 12〉 잔유 초유의 이용방법별 분포도(%)

구분	이용 방법				
	버림	다른송아지 급여	저장	다른 가축 급여	기타
경기도	13.9	36.1	22.2	25.9	2.8
기타	22.6	38.7	22.6	16.1	0
계	17.9	37.3	22.4	20.9	1.5

〈표 13〉 분만후 초유내 IgG농도 변화

(mg/ml)

구분	분만후 경과 시간												평균
	0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	
IgG 농도	40.1	23.9	10.5	3.9	2.0	1.1	0.67	0.36	0.30	0.24	0.25	0.24	6.96

〈표 14〉 초유내 항생제 잔류 분포도(%)

구분	양성	음성
비율, %	57.7	42.3

〈표 15〉 송아지 건강별 혈중 IgG 농도

구분	IgG농도(mg/ml)
건강한 송아지	12.75
아픈 송아지	11.06

마. 남은 초유 처리

〈표 12〉에서와 같이 송아지에 급여하고 남은 초유를 어떻게 이용하는지를 조사해본 결과 다른 송아지에 급여하는 농가가 37%으로 가장 많았고 그 다음 저장초유로 이용하였으며 버리는 농가도 18%정도 분포하고 있었다.

바. 냉동초유

초유 급여가 불가능한 경우 냉동초유를 이용하는 농가는 32.8% 였고, 반면에 냉동초유를 이용하지 않는 농가가 67.2%로 조사 되었다.

냉동초유로 이용하는 초유를 보면 1차 착유한 초유만 이용하는 농가가 27.3%, 1-2차 착유한 초유를 이용하는 농가가 63.6%으로 가장 많았다.

사. 착유회수별 IgG농도

초유내 면역물질인 IgG의 농도는 분만후 시간이 경과함에 따라 현저하게 감소하였는데 분만직

후 IgG의 농도가 40.1mg/ml인 것이 12시간 경과 후에는 23.9mg/ml, 24시간 경과후는 10.5mg/ml, 그리고 36시간 경과를 하면 초유중 IgG의 농도는 매우 적다.

아. 초유중 잔류 항생물질

국내조사에서 항생제 잔류물질을 검사한 결과 양성반응 나타내는 경우가 57.7%였다

자. 송아지 건강과 IgG 농도

송아지의 건강에 따라 혈중 IgG의 농도에 다소 차이가 있었는데 건강한 송아지가 건강하지 않은 송아지보다 혈중 IgG 농도가 다소 높았다.

맺음말

초유는 질병을 예방할 수 있는 면역물질을 다량 함유하고 있어 갓 태어난 송아지의 생사를 결정할 정도로 매우 중요한 물질이다.

이러한 기능을 가지고 있는 초유를 잘 이용해야 하는데 우선 처음 초유를 송아지에 급여하는 시기로 아무리 늦어도 태어난지 1시간 이내에 반드시 초유를 급여해야 하며, 이때 급여량은 첫번째 급여시 최소한 1.8l 를 급여하고 난 후 12시간에 다시 동량의 초유를 급여해야 한다.

또한, 초유의 품질을 검사해서 품질이 나쁠 경우 첫번째 급여 초유로 이용하지 말고 저장초유를 이용하는 것이 좋다.

또한, 급여하는 초유에는 유방염 우유 및 항생제가 잔류하지 않은 초유를 송아지에 급여하므로서 우량한 송아지를 육성할 수 있을 것으로 사료된다. ㉞

〈필자연락처 : 041-580-3323〉