

酪農經營改善을 위한

송아지의 育成技術②

閔 炳 烈 譯

〈美國飼料穀物協會〉

표 5. 초유의 저장방법에 따른 송아지 발육성적

	두 당 총 증 체 량	
	생후 21일령까지	생후 40일령까지
	kg	
냉동 저장한 초유	4.0	14.7A
전 유	3.5(85%)	13.2(90%)
자연발효에 의해 저장한 초유(初乳)	3.5(87%)	11.9(81%)

* A, B는 5% 수준에서 유의적이었음.

그리고 발효된 초유와 물을 1:1의 비율로 희석하여 전유를 급여한 때와 중량면에서 동일한 양을 급여한 송아지의 일당증체량은 같은량의 전유를 급여한 경우의 50%밖에 안되었으며 이들을 2:1의 비율로 희석했을 때는 전유를 급여한 경우의 75%에 해당하는 일당증체를 보였다. 어느 경우에나 발효된 초유를 급여한 송아지의 설사 빈도는 전유를 급여한 경우보다 낮았으며 모두가 가벼운 설사였다. 뿐만 아니라 상온에서 발효된 상태로 저장된 초유를 급여한 경우가 미국에서 생산판매되는 각종 대용유를 급여한 경우보다 훨씬 좋은 증체율을 보였고 설사의 빈도(頻度)도 훨씬 낮았다. 한가지 알아두어야 할 것은 발효된 상태로 저장한 초유를 송아지가 잘 먹지 않는다는 것이다. 특히 처음엔 더욱 심하게 거절한다. 그리고 여름철과 같이 기온이 높을 때는 산이 많이 발생하여 사료로서의 풍미를 더욱 손상시킨다는 것을 감안하여 너무 오래 저장하지 않도록 해야한다.

여기에 초유를 상온에서 발효된 상태로 저장하고 이를 송아지에게 급여하는데 필요한 몇가지 주의사항을 들어 보기로 하겠다.

첫째: 양질의 초유만을 저장대상으로 하여야 한다. 혈액이 섞여 있거나 기타 비정상적인 초유를 이 방법에 의해 저장해서는 안된다.

둘째: 초유의 발효과정에서 많은 양의 산이 발생하므로 이때 발생한 산과 화학반응(化學反應)을 일으키지 않는 물질로 만들어진 용기를 사용해야 한다. 플라스틱제 용기를 쓰는 것이 무난하다. 그리고 공중의 세균이나 곰팡이의 접촉을 막을수 있도록 단단히 봉(封)해 두어야 한다.

셋째: 여러마리의 어미소로부터 같은 시기에 또는 서로 다른 시기에 생산된 초유를 한 용기에 담아 두어도 무방하다. 신선한 초유를 이미 발효가 끝났거나 발효중인 초유에 넣으면 새로 저장되는 초유의 발효가 촉진된다.

네째: 가능하면 10~15°C의 기온에서 저장하는 것이 좋다. 이보다 기온이 낮으면 안전하게 저장하기에 충분한 젖산발효(乳酸發酵)가 일어나지 않는다. 반대로 이보다 기온이 높으면 젖산발효가 너무 활발해져 유단백의 급격한 파괴를 초래하게 된다.

다섯째: 이렇게 저장된 초유를 송아지에게 급

□ 連載 : 송아지의 育成技術

여할 때는 혹시 곰팡이가 발생하지 않았는지 살펴본 후 위에 든 고품분과 유장이 고루 섞이도록 잘 저어서 필요한 양만큼 떠다 먹이고 다시 잘 봉해 둔다. 어떤 곰팡이는 송아지에게 해로운 독소를 생산하는 수가 있으니 곰팡이가 핀 초유는 급여하지 말아야 한다.

여섯째 : 상온에서 발효시킨 초유는 길어도 1개월이상 저장하지 말아야 한다. 저장기간이 길어지면 산도가 높아져서 풍미가 나빠질 뿐만 아니라 유단백이 과다히 파괴되어 많은 영양분 손실을 초래한다.

이 방법에 의해 초유를 저장할 때는 처음 3~4일간에 유산균의 증식이 활발히 일어나서 산도가 pH 4.5정도로 내려가는 것이 이상적이다. 이 정도의 산도면 대부분의 병원성세균의 활동이나 증식을 억제할 수 있으나 부패나 변성을 완전무결하게 방지할 수 있는 것은 아니다. 이 정도의 산도에서도 오랫동안 살아 있을 수 있는 병원성세균이나 곰팡이류가 얼마든지 있다. 초유에 산을 첨가하여 저장하는 방법이 있기는 하나 농가에서 쉽게 이용할 수 있기 위해서는 앞으로 더 연구가 필요하다.

나. 대용유(代用乳)

대용유는(代用乳) 질이 좋아야 하며 이런 대용유는 송아지의 설사를 일으키지 않는다. 양질의 대용유라 함은 영양분이 골고루 풍부하게 들어있는 것을 말하며 이러한 대용유는 그 이용효율이 높다. 양질의 대용유를 급여한 송아지는 발육 성적이 좋고 활력이 있을 뿐만 아니라 안전하게 조기이유 시킬수 있다.

미국에서 시판(市販)되고 있는 대용유의 지방함량은 전유(全乳)보다 낮으나 유당(乳糖) 또는 광물질의 함량은 전유보다 높은것이 일반적인 현상이다. 그리고 유단백(乳蛋白)이 아닌 단백질이 많이 함유되어 있는 대용유는 전체적으로 아미노산의 구성 즉 단백질의 질이 좋지 않다. 사실 대용유 중의 단백질 공급원으로서는

탈지유 등의 유제품이 제일 좋다 (표 6 참조).

표 6. 대용유의 조성분표

	최저수준	적정수준	각영양분을 보충하기 위한 단미사료
-〈진물량에 對한 %〉-			
단백질	22	24	탈지분유, 버터분유(乳粉) 웨이(whey)분, 카제인
지방	15	20	배지기름, 소기름, 경화(硬化)한 식물성기름.
레시틴(Lecithin)	1	2	콩(大豆), 레시틴(Lecithin)
탄수화물	-	-	유당(乳糖), 포도당
섬유	2 (최고)	0.5% 미만의 무시할 정도	
가소화양분총량(TDN)	95	110	
대사(代謝)에너지(ME) Mcal/kg	95	110	
	3.3	3.7	
비타민A IU/kg	11,000	44,000	비타민A, 초산염 또는 비타민A 판미틴산
비타민D IU/kg	2,200	8,800	동물성 스테롤(Animal Sterol)
항생물질mg/kg	88	220	클로르테트라사이클린(Chlorotetracycline) 옥시테트라사이클린(Oxytetracycline) 네오마이신(Neomycin) 스트렙토마이신(Streptomycin) 또는 이들의 혼합
광물질	a) (NRC 표준에 준함)	(NRC 표준에 다 손실분을 더 첨가함)	

a) NCR의 젖소사양표준(乳牛飼養標準)

그러나 웨이(Whey)가 1/3 이상 배합되어 있으면 설사를 일으키는 원인이 되는 수가 많다. 특수하게 가공된 대두단백(大豆蛋白)이나 농축물고기단백(濃縮魚蛋白)으로 대용유 중의 유단백을 1/3 정도 대체하여도 무방하다. 그러나 이렇게 대용유제조에 대두 단백질이나 농축물고기 단백을 사용할 때는 대용유의 품질관리는 물론

대용유배합표(代用乳配合表) 작성이 매우 어렵다. 뿐만 아니라 유단백만을 사용한 대용유가 대두단백이나 농축물고기단백을 사용한 것보다 좋은 결과를 나타내는 것이 일반적이다. 대용유 중의 지방함량이 15~20%는 되어야 송아지의 건강유지와 성장에 충분한 열량을 공급할 수 있다. 이제까지 연구된 결과에 의하면 지방함량 20%까지는 대용유를 급여한 송아지의 설사빈도를 감소시키는 효과가 있었다 한다. 불완전소화는 설사의 원인이 되는데 지방은 소화효소의 분비를 촉진하여 정상적인 완전소화를 가능케 한다.

대용유중에 서당이 많이 함유되어 있어서는 안된다. 어린 송아지의 소화기관에서는 이러한 탄수화물을 소화시킬 수 있는 효소가 분비되지 않기 때문에 서당이 많이 들어 있으면 불완전소화로 인한 설사를 일으키게 된다. 끝으로 대용유에 섬유질이 0.5%이상 들어 있어서는 안된다. 바꾸어 말하면 대용유중에는 섬유질이 거의 들어 있지 않은 것이 좋다.

다. 유동사료(流動飼料)의 고형분함량(固形分含量)

조기이유할 송아지에게 급여하는 대용유의 고형분수준(固形分水準)은 12~18%가 이상적이다. 고형분함량이 낮은 대용유를 급여할 때는 그 양을 늘려 주어야 하나 양(量)이 많아지면 송아지가 설사할 우려가 있을뿐만 아니라 이유사료를 적게 섭취하게 하는 요인이 되기도 한다. 한편 대용유의 고형분함량이 18~20% 또는 그 이상이면 이의 급여량을 줄여야 한다. 이렇게 대용유의 급여량을 제한할 때는 송아지가 물을 많이 소모하게 되므로 신선한 물을 늘 준비해서 송아지가 먹고 싶을때 먹을 수 있도록 해 주어야 한다.

초유를 전유(全乳) 대신 급여할 때는 물과 적당할 비율로 희석하는 것이 좋은 것으로 알려져 있으나 실제로는 초유나 전유를 물에 타서 급여해도 아무런 이익이 없다는 것이 밝혀졌다. 실험으로써 일당 3.2kg의 희석치 않은 초유를 급

여한 송아지의 발육상태는 아주 양호하였으나 이중 1/3을 초유, 물 1의 비율로 희석한 초유로 대체해서 급여한 송아지의 발육성적은 평균수준 이하였음이 시험에 의해 밝혀졌다.

라. 항생물질

송아지 육성에 있어서 항생제의 효과는 이미 오래 전부터 인정되어 왔다. 젖소의 수가 늘어나고 그에 따라 각종 질병의 발생이 심한 오늘날에는 건강한 젖소를 육성하는데 있어 항생제의 중요성은 더욱 증대되고 있다.

1일 두당 10~100mg의 항생제를 유동사료(流動飼料) 또는 이유사료에 첨가해서 급여하면 소화 장애나 송아지의 질병을 예방할 수 있음은 물론 이유사료의 섭취량증가 및 이용효율을 향상시켜 송아지 육성에 좋은 효과를 거둘 수 있다. 이러한 항생제의 효과는 생후 처음 몇주 동안의 사육과 조기 이유한 송아지의 육성에서 더욱 현저하게 나타난다.

4. 포유방법

낙농가마다 자기 특유의 사정에 맞는 포유방법(哺乳方法)을 선택 이용하고 있다. 포유방법에는 여러가지가 있다. 포유기간에 사용하는 유동사료의 종류만도 여러가지가 있을 뿐만 아니라 이들 사료의 저장방법(초유의 경우), 급여온도, 희석정도, 급여량, 급여횟수, 사료급여용기 등을 다 달리할 수 있기 때문에 이들을 조합(組合)한 포유방법은 실로 수십가지가 되는 것이다. 각 낙농가에서 현재까지 사용하고 있던 포유방법을 재검토할 필요가 있다고 본다.

가. 유동사료(流動飼料)의 온도(溫度)

포유중에 급여하는 유동사료는 냉장온도(冷藏溫度; 2~5℃) 그대로 급여할 수도 있고 이를 38~40℃로 데워서 줄수도 있다. 추운 겨울을 제외한 봄, 여름, 가을에는 냉장상태인 2~

5℃의 전유(全乳), 초유 또는 대용유를 급여해도 이들을 38~40℃로 데워서 급여한 경우와 다를바 없는 좋은 성적을 거둘 수 있다. 물론 영하의 추운 겨울에는 데워서 먹임으로써 찬사료를 급여할 때 발생하는 얼마간의 열량 손실을 방지할 수 있는 것이 사실이다. 여기에 냉동저장했던 것을 냉장고에서 하루밤 재워 녹힌 초유와 냉장한 전유를 2~5℃의 온도로 급여한 경우와 이들을 38~40℃로 데워서 급여한 시험결과를 소개하면 표 7에서 보는 바와 같다.

표 7. 전유와 초유를 차게 또는 데워서 급여했을 때 발육중의 송아지에 미치는 영향

	찬 것 (2~5℃)	데운 것 (38~40℃)
두당 증체량 (kg)		
생후 24일령까지	6.21	5.99
생후 78일령까지	50.80	52.60
폐 사 율	1/24	0/24
설사한 지수	1.36	1.39
6일이상 설사한 송아지 수	13	8
2일이상 심한 설사를 한 송아지 수	5	3
진료받은 송아지 수	10	7
진료를 1회 이상 받은 송아지 수	8	5
공시(供試) 송아지 24두(頭)에 대한 연 진료회수(延診療回数)	44	32
체온이 39.2℃ 이상인 송아지 수	7	9

주: 1) 이 시험에 사용한 송아지 마리수는 한 시험구당 24두였음.

2) 차게 또는 데워서 급여한 성적은 초유와 전유의 평균치임.

표 7은 초유와 전유의 차이는 무시하고 차게 또는 데워서 급여한데 유의성(有意性)만을 비교하기 위한 것인바 수치상으로는 서로 차이가 있는것 같이 보이나 통계적인 유의성이 없었다. 참고로 차게 또는 데워서 급여한 효과를 전유의 경우와 초유의 경우로 나누어 정리해 보면 다음 표 8에서 보는바와 같다.

끝으로 유동사료를 차게 먹이는데 대한 이점을 들어보면 첫째, 대용유를 물에 탈때 냉장고에 있던 물을 그대로 사용할 수 있으며 둘째, 냉동

저장했던 초유를 냉장고안에서 녹힌상태로 그리고 전유는 냉장한 상태로 급여할 수 있고 셋째, 데우는데 필요한 연로나 노력을 절감함은 물론 넷째, 너무 뜨거운 것을 급여하여 송아지의 입을 데게하는 위험을 완전히 해소하고 다섯째, 사료급여시간을 절약할 수 있다는 것이다.

표 8. 포유기간 중에 초유와 전유를 차게 또는 데워서 급여했을 때의 송아지 발육 성적 (비브라스카)

	전 유		초 유	
	데운 것 (38~40℃)	찬 것 (2~5℃)	데운 것 (38~40℃)	찬 것 (2~5℃)
총 증체량 (kg)				
생후 24일까지	5.0	4.5	6.8	7.7
생후 61일까지	32.7	30.4	35.0	36.3
이유사료섭취량 (kg)				
생후 24일까지	5.4	5.0	5.9	6.8
생후 61일까지	73.5	71.7	74.0	81.7
생후 25일간의 설사일수	1.4	1.4	1.4	1.3
송아지 폐 사 율	0/12	1/12	0/12	0/12

주: 데워서 급여한 경우(대조구)나 차게 급여한 경우(시험구)의 송아지 발육성적에 유의적인 차이가 없었음. (NSD).

나. 유동사료 급여회수

미국의 낙농가들은 송아지가 하루에 필요로 하는 유동사료를 두번에 나누어 급여하고 있다. 그러나 하루에 필요한 전량을 단 한번에 다 급여해도 두번에 나누어 준 경우와 똑같은 결과를 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 하루에 한번 급여함으로써 사료급여 노동시간을 절약할 수 있음은 물론 유동사료를 급여하는데 사용하는 용기를 세척 또는 소독하는데 있어서의 노력과 고통을 덜 수 있는 이점이 있다. 동일량의 유동사료를 하루에 한번 급여하는 것과 두번에 나누어 급여하는데 따른 송아지의 발육성적을 시험한 결과를 보면 표 9, 10에서 보는 바와 같다. 표 9는 전유만을 가지고 시험한 결과이고 표 10은 전유와 초유의 평균치이다. 이들 두표에 나타난

바와 같이 유동사료의 종류야 어떻든 사료급여 횟수를 달리함에 따른 송아지 발육성적의 차이가 전혀 없음을 알 수 있다.

표 9. 동일량의 전유를 1일 1회 또는 2회에 급여하였을 때의 송아지 발육성적(베브라스카)

	1일1회급여	1일2회급여
일당 증체량 (kg)		
생후 6주령평균	0.41	0.41
생후 12주령평균	0.57	0.50
전체 연일수 중 설사한 날수의 비율 (%)	2.6	2.9
폐 사 율 (%)	1.5	1.5

표 10. 동일량의 유동사료를 하루에 한번 또는 두번에 나누어 급여했을 때의 송아지 발육성적(베브라스카)

	1일1회급여	1일2회급여
공시 송아지수	44	44
일당 증체량 (kg)		
생후 3주령평균	0.22	0.27
생후 6주령평균	0.41	0.41
생후 12주령평균	0.50	0.61
생후 24주령평균	0.67	0.69
전체연일수에 대한 설사한 날수의 비율 (%) (12주령까지)	6.4	5.8
폐사두수 (12주령까지)	3	3

이렇게 하루 한번 급여하는 포유방법을 사용할 때는 특히 유동사료의 급여량에 주의를 기울이지 않으면 안된다. 중량을 기준으로한 유동사료의 최적급여량(最適給與量)은 송아지체중의 8% 정도다. 따라서 홀스타인 송아지에게는 일당 3.2kg의 유동사료를 급여하는 것이 좋다. 이러한 수준으로 급여한 홀스타인 송아지는 중등 정도의 만족한 성장율을 유지할 수 있으며 설사의 빈도를 최소한으로 줄일 수 있음은 물론 이유시에 이유사료를 잘 섭취하는 경향이 있다.

대용유를 하루에 한번씩 급여하려 할 때는 급여량을 하루에 두번 급여할 때 보다 줄여야 한다. 그 적정량은 대용유의 고형분함량에 따라 다르나 고형분함량이 15%인 대용유를 기준으

로 하여 송아지 체중의 6% 정도를 급여하는 것이 좋다. 아울러 알아두어야 할 것은 영양분함량이나 그 질이 아주 우수한 대용유를 확보했을 때만 하루 한번 급여하는 송아지육성에 성공할 수 있다는 사실이다.

다. 유동사료의 급여방법

포유독(哺乳犢)에게 유동사료(流動飼料)를 급여하는 방법에는 여러가지가 있으나 그중 가장 간편한 것은 바켓츠에 담아주는 방법이다. 인공젓꼭지가 달려있는 기구를 사용하면 송아지가 어미소의 젖을 빨아 먹는 것과 흡사한 점이 있기 때문에 송아지가 유동사료를 섭취하는데 편리할지도 모르나 용기의 세척, 소득등에 노력과 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 그러나 질병에 걸렸다거나, 고집이 센 송아지, 송치고기를 생산할 목적으로 사육하는 송아지와 선천적으로 약한 송아지는 젓꼭지가 달린 용기를 이용하는 것이 좋다. 포유시에 바스켓을 이용하면 용기를 세척하는 노력 및 사료급여시간을 절약할 수 있음은 물론 질병의 전염과 폐염의 발생을 방지할 수 있는 이점이 있다.

라. 이유기준과 방법

가장 경제적(經濟的)인 송아지육성법은 되도록 빨리 유동사료의 급여를 끊고 반추수(反芻獸)가 소화이용할 수 있는 사료로 전환하는 것이라 하겠다. 이렇게 함으로써 사료비와 노력비를 절감할 수 있음은 물론 송아지의 설사도 감소시킬 수 있는 것이다. 알려진 바에 의하면 송아지가 3주령에 이르면 반추수로서의 기능을 완전히 갖춘다고 한다. 이러한 송아지의 생리로 보아 송아지의 연령을 이유기간으로 사용하는 것은 매우 과학적이라 하겠다.

송아지가 일당 0.5~1.0kg의 이유사료를 섭취하게 되는 6~8주령에 이유하는 것이 적당하다는 견해가 있다. 그러나 이유사료(Starter)의 섭취량을 촉진할 수 있는 가장 중요한 요인이 유동사료의 급여를 중단하는 것이다. 수차



그림 3. 바켓츠를 이용한 포유방법

에 걸친 시험(試驗)에 의하면 생후 21일에 이유한 홀스타인 송아지가 이유 첫날에는 적은 양의 이유사료를 섭취하나 불과 며칠 사이에 사료섭취량이 현저하게 증가되는 것을 알았다. 표11은 이들 시험결과를 요약한 것이다. 이표에서 보는 바와 같이 이유 첫날에는 요구량의 50%밖에 안되는 사료를 섭취하였으나 이유후 5일에는 약 90%, 10일후에는 요구량의 1.2배나 되는 사료를 섭취하는 것을 알 수 있었다. 아울러 비록 이유시에 사료를 실제 요구량보다 적게 섭취했다 하더라도 이후의 성장에 아무런 지장이 없었다.

표11. 이유 당시 이유 5일 및 10일후의 사료 섭취량과 영양분 요구량

	이유시 21일령 -kg-	이유 5일후 26일령 -kg-	이유 10일후 31일령 -kg-
이유사료섭취량	0.41	0.77	1.18
가소화양분총량(TDN) 섭취량	0.31	0.52	0.91
가소화양분총량(TDN) 요구량	0.59	0.59	0.77
TDN 섭취량/TDN 요구량(%)	52	88	118

이상에서 송아지의 연령이 중요한 이유기준이 되는 것을 밝혔거나 실제로 홀스타인 송아지는 3~4주령에 이유시키는 것이 경제적이다. 물론 질병이나 기타 이유로 발육이 부진한 송아지나 선천적으로 약한 송아지의 이유시키는 것 절히 늦추는 것이 좋다. 그리고 추운 겨울에 옥외사육하는 송아지의 포유기간은 3~4주보다

긴 것이 보통이다. 뿐만아니라 소형종의 송아지는 대형종보다 약 10일 정도 포유기간을 연장하여야 한다.

송아지의 조기이유에 성공하려면 송아지의 기호에 맞고 영양가가 풍부한 이유사료를 충분히 공급해 주어야 한다. 이유를 복잡하고 힘든 과정으로 생각하기 쉬우나 단순히 유동사료의 급여를 중단하고 대신 이유사료(Starter)를 급여하면 되는 것이다. 이렇게해도 포유량을 점차적으로 줄여가며 이유사료 섭취량을 충분히 늘려 이유시키던 관행적인 이유방법과 똑 같은 효과를 거둘 수 있다.

이상에서 송아지를 이유시키는 기준과 이유시기등에 관한 몇가지 견해를 밝혔거나 이제 이들에 대한 몇가지 시험 결과를 소개하기로 하겠다. 먼저 이유기준(離乳基準)을 달리 했을때의 시험성적을 보면 이유기준이 달라짐에 따라 이유할 때의 송아지 일령(日令)이 다를 뿐 송아지의 발육성적에는 아무런 차이가 없음을 알 수 있다. (표12 참조) 다음으로 송아지 연령을 기준으로 이유하되 3주령과 6주령에 이유한 송아지의 발육성적을 보면 표13과 같은바 3주령에 조기이유한 송아지의 발육성적과 6주령에 이유한 경우 사이에 전혀 차이를 발견할 수 없다.

표12. 이유기준에 따른 홀스타인 송아지의 발육성적 (네브라스카) 1968

	연령기준 (21일)	증체기준 (증체 5.5kg)	이유사료 섭취기준 (0.45kg/1일)
공시 송아지두수	16	16	16
이유시의 평균일령(일)	21	28	23
일당 증체량(kg)			
생후 6주평균	0.32A	0.45A	0.42A
생후 12주평균	0.59A	0.64A	0.64A
생후 12주령까지의 1일 평균체고 성장(cm/1일)	0.15A	0.18A	0.15A
폐사두수	0	0	2

A: 서로 유의적인 차이가 없었음(NSD)

(다음호에 계속)