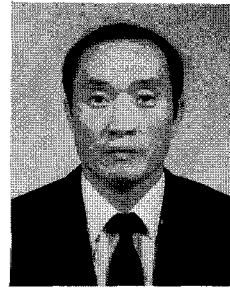
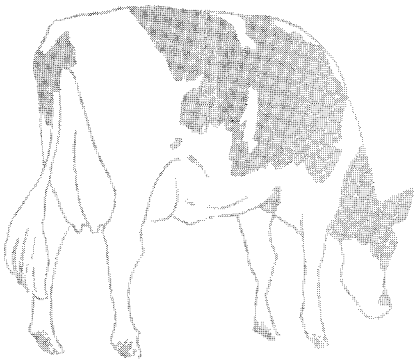


고능력 발휘를 위한

후보축 사양관리



축산기술연구소
농학박사 연구관 윤상기

머리말

후보축이란 일정두수와 소득확보를 위하여 길러야 하는 초산전 암소를 말하며 후보축의 사양관리 양부는 송아지를 분만후 어미소의 능력

발휘에 많은 영향을 미친다 아무리 훌륭한 혈통을 가진 송아지라도 육성기간 동안의 사양관리가 잘못되면 잠재하고 있는 유전능력을 최대한 발휘할 수 없다. 따라서 후보축은 산유능력, 점정성적과 체형이 우수한 어미소에 예상전달 능력(PTA)이나 종모우 직접 비교성적

(DOS)이 높은 종모우의 정액을 사용하여 생산된 송아지중에서 선발하여 육성한다. 이러한 후보축은 축군의 도태율과 초산월령 그리고 육성을 등에 따라 사육두수가 달라지지만 일반적으로 착유우군을 매년 20~30%정도 대체하기 위해서는 성우 5두에 대해 초산전 후보축 1두 우량 기초 육성우 1두 그리고 송아지 1두의 비율로 육성하는 것이 바람직하다.

1. 신생 송아지관리

젖소의 일생중 가장 위험한 시기로 이때의 관리가 잘못될 경우 폐사되는 경우가 많다. 가축은 자연환경에 어느정도 적응할 수 있는 능력을 가지고 있지만 사육환경조건이 열악한 우리 현실에는 어느 정도의 조산은 필요하다. 포유동물인 젖소의 태출은 짧아 송아지가 어미소의 외음부를 빠져나오면 자동적으로 절단되며 이때부터 송아지는 호흡을 시작한다. 신생송아지는 깨끗한 깔짚에 수용하면서 호흡에 지장이 없도록 코속이나 입속의 양수를 완전히 제거한 후 가능한 빠른 시간내에 몸을 말려준다. 또한 소독된 가위로 오염된 배꼽 끝 부분을 5~7cm정도 남기고 잘라낸후 7%의 강옥도를 배꼽끝까지 흠뻑 적셔준다. 이상과 같은 조치가 끝나면 어미소에서 초유를 착유 송아지에 급여한다.

초유란 분만후 4~5일까지 생산되는 최초의 우유를 말하며 초유의 특성으로는

- 우유의 60~70배에 해당하는 면역글로부린을 함유하고 있으며,
- 무지고형분 단백질, 카제인 등의 함량이 높고

- 칼슘, 인, 철분 등 무기물과 비타민 A, E의 함량이 높다.

이상과 같은 특성을 지닌 초유는 신생송아지에 있어 매우 중요하다. 신생송아지는 혈액내 면역글로부린을 함유하고 있지 않으며 초유를 먹음으로서 병원균에 대한 저항성을 가지게 된다. 초유중의 면역글로부린을 어미소의 혈청에서 유래한 것으로 면역글로부린의 종류와 함량은 어미소의 질병경력, 예방접종경력, 건유기간, 연령, 사육환경, 그리고 분만전 착유 여부 등에 따라 차이가 있으며 분만 2~3일전 비타민 A, D, E등을 주사하면 초유중의 함량을 증가시킬 수 있다.

초유는 송아지 출생후 가능한 빠른 시간내 급여한다. 초유에 함유되어 있는 면역글로부린은 피노시토시스(Pinocytosis)라는 삼투압 과정을 통하여 소장의 상피세포로 흡수된다. 흡수된 면역단백질은 임파질로 운반되고 흉곽임파관을 통하여 혈액중에 들어가 면역성을 가지게 된다. 면역글로부린을 흡수하는 소장벽의 삼투성은 분만후 시간이 경과함에 따라 급격히 쇠퇴하고 흡수율도 감소한다. 즉 출생 2시간 경과후의 면역글로부린 흡수율은 24%이지만 10시간 경과후에는 21%, 그리고 20시간 경과후에는 12%까지 감소한다. 초유는 송아지가 필요로 하는 충분한 양을 급여한다. 초유를 최초로 급여할때는 체중의 5%인 2ℓ 전후를 급여하고 그 후 최소 3일간 체중의 10%를 1일 2~3회 분리 급여한다. 초유를 급여하므로써 얻을 수 있는 효과는

- 장점막을 회복하여 병원체의 부착을 방지

하며 혈액에 침입한 항원에 대한 방어적 역할을 한다.

- 태변의 배설을 용이하게 한다.
- 혈액의 생성을 촉진한다.
- 무기물과 비타민 등 영양분의 중요한 공급원이다.

초유는 착유회수에 따라 면역글로부린의 함량에 차이가 많으므로 가능한 1회 착유 초유를 송아지에 완전히 급여한 후 2회 착유한 초유를 급여한다. 초유에서 송아지로 이행된 항체의 효력은 약 생후 2개월간 지속되지만 이는 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는다. 즉 초유의 급여량이 불충분하거나 면역글로부린의 함량이 적은 초유를 급여할때 또는 첫 초유 급여시간이 늦을 때나 송아지가 스트레스를 받았을 때 항체의 효력은 작아진다.

송아지의 체내 항체의 형성이 불충분하면 병원미생물 침투에 의한 하리 발생, 악성 대장균의 침투로 인한 패혈증 발생 및 병원균의 장내 확산에 의한 소화기의 기능저하등을 초래한다. 만일 어미소에서 초유가 생산되지 않을 때는 대용초유를 송아지에 급여한다. 대용초유로 이용 가능한 것은

- 다른 소에서 생산된 초유
- 냉동보관 중인 초유
- 대용초유(우유 0.6ℓ + 끓인물 0.3ℓ + 난백 1개 + 피마자유 2g + 간유 7ml + 항생제 소량)등을 제조 이용한다. 대용초유 제조에 사용할 물은 끓인 후 40~45℃로 반드시 식혀서 사용한다.

2. 포유기 관리

어린 송아지는 생리적 특성 때문에 어미소로부터 생산된 초유를 최소한 3일이상 급여하고 그후 우유와 대용유 같은 액상사료를 급여한다. 액상사료는 분만후 4일령부터 급여하며 송아지에 급여할 수 있는 액상사료는 잔여초유, 우유, 대용유 그리고 발효초유등이 있다. 이들 액상사료는 그 종류에 따라 급여방법과 급여량에 차이가 있으므로 그 차이점 및 효과를 알아 본다.

◆ 잔여초유

송아지분만후 4~5일간 어미소에서 생산되는 초유는 초산우가 평균 35.5kg, 2산우가 43.9kg, 그리고 3산우가 61.3kg으로 송아지가 생후 3일간 이용하고도 22~48kg의 초유가 남게된다. 이 잔여초유는 물리적 특성과 기호성 때문에 유업회사에 납입할 수 없어 폐기하는 경우가 많다. 그러나 잔여초유를 이용하면

- 초유에 함유된 풍부한 영양분을 이용할 수 있다.
- 우유를 완전 대체 할 수 있다.
- 다른 액상사료 보다 육성율이 높다.
- 액상사료 급여기간중 질병발생율이 낮다.
- 상품가치가 없어 버리는 초유를 이용하므로 송아지 육성비를 절감할 수 있다.

초유와 우유급여시의 발육비교는 <표1>에서 같이 초유가 우수하며 특히 우유 급여시에는 공시두수 24두중 12두에서 설사가 발생한 반면 초유급여시에는 설사 발생수가 9두로 줄고 연진료회수도 45%나 감소하였다.

〈표 1〉 초유와 우유 급여시 발육비교

구 분	우 유	초 유
두당 증체량, kg		
생후 24일령	4.99	7.21
생후 28일령	49.00	54.40
폐사율, %	1/24	0/24
설사한 지수	1.40	1.34
6일이상 설사한 송아지, 두	12	9
진료받은 송아지 수, 두	9	8
연 진료회수, 회	49	27

이러한 초유는 건물함량이 우유보다 높기 때문에 잔여초유를 그대로 송아지에 급여할 때는 체중의 6~7%로 낮추어 급여하거나 물 1 : 초유 3의 비율로 희석 체중의 8~10%를 급여한다. 만일 냉장상태로 보관된 초유를 급여할 때는 초유의 온도를 냉장상태인 2~5°C 또는 송아지 체온과 비슷한 38~40°C로 급여할 수 있으나 급여온도가 증체량에 영향을 미치지 않는다. 그러나 추운 겨울철에는 데워서 먹이므로 찬 우유를 급여할 때 발생하는 열량 손실을 방지할 수 있지만 액상사료의 급여온도는 항상 일정하게 유지하여야 만이 설사 발생 비율을 줄일 수 있다.

◆ 우 유

우유는 일반낙농가에서 가장 많이 이용되고 있는 액상사료로서 우유를 급여할 때의 장점은

- 송아지의 소화생리에 가장 적합하다.

- 구입이 쉽고 급여시 노력이 절약된다.
- 급여온도를 일정하게 조정할 수 있다.

송아지에 대한 우유의 1일 급여량은 체중의 8~10% 또는 생후주령에 따라 1주일 간격으로 처음 주에는 체중의 8% 그 다음에는 체중의 10, 8, 7% 그리고 5주째에는 체중의 5%로 매주 조절 급여할 수 있다.

우유는 1일 2회 규칙적인 시간에 송아지에 급여한다. 1일 3~4회 또는 1일 1회로 조절 급여시 성장에는 차이가 없으나 노동시간의 증가(1일 3~4회)와 설사 빈도의 증가(1일 1회)를 가져온다. 그러나 노동시간의 단축을 위하여 우유급여 수준을 체중의 7%로 줄여 1일 1회 급여하면서 송아지를 사육할 수도 있다. 우유의 급여회수와 송아지 발육효과는 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 액상사료 급여회수와 송아지 발육비교

구 분	1일 1회	1일 2회
공시두수, 두	44	44
일당증체량, kg		
생후 3주	0.22	0.27
6주	0.41	0.41
12주	0.50	0.61
24주	0.67	0.69
연 일수에 대한 설사일수, %	6.4	5.8

◆ 대용유

우유 대용품으로 송아지에 급여하는 액상사료인 대용유는 생후 4~6일령부터 급여할 수 있으나 우유와 천천히 대체하다 보면 생후 1주일부터 본격적으로 급여하게 된다.

대용유는 단백질함량이 증가 할수록 증체 및 사료효율이 어느정도 개선되었지만 단백질 수준 22% 이상에서는 일당증체량에 차이가 없다. 그러나 지방함량은 송아지의 성장에 매우 중요하므로 지방함량이 적은 대용유는 소화액의 분비 감소 등으로 사료효율이 감소하고 설사 발생 빈도가 높아진다. 대용유에 첨가하는 지방은 식물성과 동물성 모두 성장효과에 차이가 없으므로 여러가지 지방자원들을 잘 이용할 수 있다. 그리고 대용유의 조섬유 수준은 낮을수록 좋으나 아무리 높아도 1% 이상은 초과하지 않는 것이 좋다.

송아지 일령에 따른 대용유내 조섬유수준의 상한치는 4~13일령이 0.25%, 14~20일령이 0.50% 그리고 21일령 이상은 1.00%이

다.

이상과 같이 대용유의 품질을 고려할 때 좋은 대용유란

○ 화학성분으로는

- 단백질 : 20% 이상
- 지방 : 10~20%
- 조섬유 : 0.5% 이내

○ 물리적 특성으로는

- 친수성이 양호하며
- 확산성이 좋고
- 외형으로 덩어리가 없는 것이 좋은 대용유이다.

대용유를 송아지에 급여할 때 가장 이상적인 고형물 함량은 12~14%이므로 대용유 1 : 물 7~8의 비율로 희석 송아지에 급여한다. 희석 대용유의 건물함량이 너무 높으면 설사 발생 비율이 증가하고, 반대로 너무 낮으면 고형물 섭취량 감소로 성장이 지연된다.

대용유 급여 요령은

- 생후 4~6일령 부터 급여한다.

- 3~4일간의 여유를 두고 우유와 대체한다.
- 대용유 희석시는 43~45°C의 온수를 이용한다.
- 매번 1회 급여량만 희석한다.
- 포유병을 이용 급여하고 급여용기의 소독을 철저히 한다.
- 잔여 대용유는 완전 밀봉후 저장하되 장기간 보관하지 않는다.

대용유를 급여한 송아지는 우유보다 증체량이 3~4% 정도 낮으나 고품사료에 대한 적응성이 높아 전체 건물섭취량은 우유보다 높다.

◆ 발효초유

분만후 1·2차 착유한 초유는 높은 영양분과 면역글로부린이 함유되어 있으므로 신생송아지에 완전 급여하고 3회 이후 착유초유부터 발효초유 제조에 이용하되 항생제가 포함되지 않은 신선한 초유만을 사용한다. 신선한 초유를 잘 소독된 플라스틱용기(초유의 저장용량에 따라 용기의 기가 좌우되나 일반낙농가에서는 1.6ℓ 음료수병이 편리하다)에 보관한 후 밀봉하여 직사광선을 피한 장소에 저장한다.

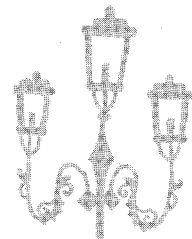
발효가 완료될 때까지의 소요기간은 외부 온도 등에 따라 차이가 있으나 여름철에는 2~3일 봄·가을은 4~5일 그리고 겨울철에는 6~7일이 소요된다. 발효가 완료되면 발효초유

의 품질은 pH 그리고 개스의 여부등으로 판단하며 개스가 있으면서 신선한 산성냄새(요구르트냄새)가 나는 것이 우수한 발효초유이다. 발효가 완료될 때까지 주의할 점은 1일 1~2회 플라스틱 용기를 흔들어 우유고형물과 유청, 그리고 유지방등의 분리를 방지하여야 한다.

발효초유는 일반적으로 여름철은 11~16일, 봄·가을은 20~30일 그리고 겨울철에는 40~45일간 보존하면서 이용할 수 있으나 가능한 1개월 이내에 이용하는 것이 좋다. 발효초유 제조시 유기산을 첨가함으로 보존기간을 연장할 수 있으며 첨가재료는 Acetic acid 0.7% Propionic acid 1.0% 그리고 Formic acid 0.3% 등이 있다. 발효초유 급여시는 응고된 유 성분 분해를 위해 43~45°C의 온수를 이용 온수 1 : 발효초유 3의 비율로 희석한 후 체중의 8~10%를 1일 2회 분할 급여한다.

발효초유의 고형분과 유청이 분리하기 시작되면 부패된 것으로 판단하여 급여를 중단한다.

이상과 같이 농가에서 발효초유를 제조 이용한다면 송아지의 육성비를 절감할 수 있다.



〈표 3〉 우유와 대용유 급여시 증체 및 사료 섭취량

구 분	우 유	대 용 유
일당증체량, kg	0.89	0.85
사료섭취량, 우유	175.8	12.7
대 용 유	-	19.7
송아지사료	142.1	156.1
총 건물섭취량, kg	146.1	158.2

〈표 4〉 발효초유의 품질 판정기준

구 분	상	중	하
냄새	신성한 산성취	산성취	부패취
pH	4이하	4~6	6이상
개스	있다	소량	없다

◆ 이유시기와 생산성

젖소 송아지는 성장하면서 단위 영양생리 상태에서 반추영양생리 상태로 전환되지만 액상 사료를 오랜 기간 급여할 경우 반추위 위주의 소화생리 상태로의 전환이 늦어진다. 따라서 반추위의 발달을 촉진할 수 있는 사양관리가 필요하다. 반추위의 발달은 고품사료의 물리적

자극과 사료의 분해로 생성되는 휘발성지방산 (volatile fatty acid)의 생성비율과 생성량에 따라서 차이가 있으며 반추유두는 프로피온산염(sodium propionate), 낙산염(sodium butyrate) 그리고 초산염(sodium acetate)순으로 유두의 발달이 촉진된다.

〈표 5〉 반추위 내용액의 총 휘발성지방산 농도

(단위 : mmdℓ/100ml)

주 령	이 유 시 기		
	4주령	6주령	전기간포유
1	3.3	4.5	3.0
3	8.3	5.8	5.8
5	10.0	9.2	6.9
7	10.0	12.0	8.9
9	11.1	10.9	8.7

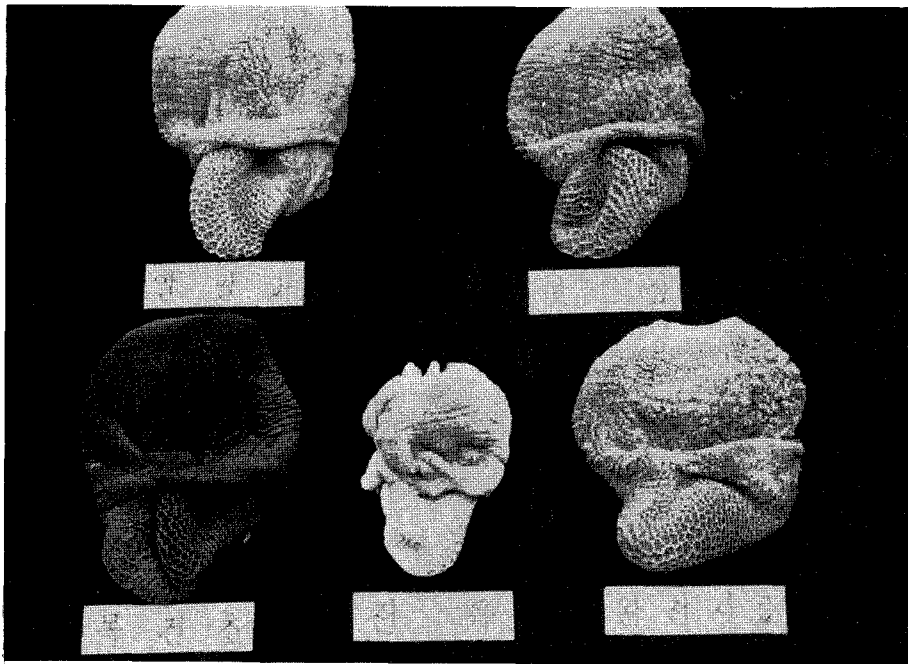
〈표 6〉 제1위내의 휘발성 지방산의 최대 흡수속도

(단위 : mg/100ml/hr)

주령	급여사료	
	전유	전유, 송아지사료, 건초
1	17	26
4	27	136
8	22	144
13	20	257

반추위의 발달에 관여하는 휘발성지방산의 생성량은 우유급여 기간에 따라서도 차이가 있다. 〈표4〉에서 볼때 계속 포유를 시킨 송아지의 반추위 내의 총 휘발성 지방산 농도는 3.0 ~ 8.9m mol/100ml 수준이지만 4주 또는 6주령에 이유한 송아지는 이유직후 휘발성 지방

산 농도가 9.2에서 12.0m mol/100ml로 급속히 증가하는 것을 알 수 있으며 또한 〈그림 1〉에서 보는 것과 같이 우유만 급여하면 양질의 조사료를 급여할 때보다 반추위의 발달이 늦어질 뿐 아니라 전체 위의 발달도 지연된다는 것을 알 수 있다.



〈그림 1〉 송아지 사료 급여 방법별 위발달 상태

사료의 분해로 생산된 휘발성지방산의 흡수는 반추위의 발달정도에 따라 차이가 생긴다. <표6>는 제1위내 휘발성지방산의 최대 흡수능력을 나타낸 것으로 전유만을 급여할 때는 시간당 17~27mg/100ml정도가 흡수되지만 송아지 사료와 건초를 같이 급여할 때는 4주령에 136mg/100ml 그리고 13주령에는 257mg/100ml로 우유 급여때 보다 약 13배까지 증가하게 되는데 이것은 반추위의 발달과 무관하지 않다.

따라서 고품사료의 조기 급여는 이유시기를 단축시킬 수 있는 가장 중요한 요인이다. 우수 후보축 육성에 있어서 <반추위의 발달과 같이 중요한 것은 반추위 용적의 확대이다> 반추위의 용적확대를 위해서는 조사료의 공급이 필요하다. 송아지에 조사료를 급여하였을 경우 장기 및 위내용물의 무게는 송아지 체중의 약 36%에 달하지만 송아지사료만 급여할 때는 약 20% 정도로 조사료 급여시 위용적이 더욱 확대된다는 것을 알 수 있다. 따라서 송아지사료와 조사료를 같이 급여하여 용적확대와 반추위 발달을 동시에 이루는 것이 성장후 개체가 지니고 있는 유전적능력을 최대로 발휘할 수 있는 사양관리 방법이다.

젖소 송아지의 이유는 생후 3주일 이후부터 가능하나 너무 빨리 이유시킬 경우 하리의 발생 비율이 높아지고 폐사되는 비율도 높아지므로 주의를 요한다. 따라서 송아지의 이유는 건강상태 반추활동 여부 그리고 고품사료의 지속적 섭취량등이 더욱 중요하다.

<표 7>은 이유시기에 따른 홀스타인 암송아

지의 발육 및 우유생산성을 조사한 결과로 90일까지의 증체량은 이유기간이 길수록 증가하였으나 그 이후의 성장속도에는 차이가 없었다.

이상의 결과를 볼때, 홀스타인 암송아지의 적정 이유시기는 30~40일이라 할 수 있지만 다음과 같은 경우 이유기간을 10일 정도 연장하여야 한다.

- 송아지가 허약할 때
- 생시체중이 적어 발육이 불량할 때
- 보조사료 섭취량이 극히 적고 반추능력이 빈약할 때
- 추운 겨울 외부에서 사육할 때
- 스트레스를 받았을때 등이다.

송아지를 30일령에 이유시킬 때까지 송아지 사료는 약 130kg 그리고 목건초는 약15kg이 소요되면 송아지사료를 1일 2kg이내로 제한할 경우 송아지사료는 약100kg 그리고 목건초는 20kg정도가 소요되므로 송아지 생산두수에 따라 양질의 조사료를 확보하여 놓아야 한다.

송아지의 급여할 수 있는 고품사료로는 송아지사료와 벧짚 그리고 목건초 등이 있다. 송아지사료는 생후 7~10일령부터 섭취할 수 있도록 조기에 급여하며 조사료는 잎이 많고 비타민의 함량이 높은 양질의 조사료를 생후 2주령부터 급여한다. 양질의 건초 확보가 어려울 때는, 벧짚의 끝부분과 윗부분을 절단한 후 가운데 부분을 2~3cm로 절단 공급한다. 청초와 사일리지 같은 다즙성 조사료는 4월령이후부터 급여하는 것이 바람직하다. 이유후 송아지의 수분요구량은 체중의 7~9%이므로 중금속이

오염되지 않은 신선한 물을 충분히 섭취할 수 있도록 한다. 오랫동안 물을 제한하다가 갑자기 공급하게 되면 혈뇨를 누는 등 물중독증이 발생하게 된다. 특히 어린 송아지는 한번에 많은 물을 섭취하려는 습성과 제1위의 미발달로 장

으로 부터 과잉수분을 흡수하여 혈구가 파괴되는 일이 일어나게 된다. 또한 물의 제한은 사료 섭취량의 감소를 초래하고 성장에도 영양을 미치게 된다.

〈표 7〉 이유시기에 따른 암소의 발육 및 우유생산량

구 분	이유시기(일)			
	20	30	40	50
체중(kg/두)				
생시	43.4	40.2	39.0	41.7
90일	96.4	96.3	97.0	106.3
360	290.3	292.0	297.0	287.3
720	478.6	492.0	490.7	486.0
일당증체량(kg)	0.60	0.62	0.62	0.61
초입시 종부회수(회)	2.0	1.1	1.4	1.8
산유량(kg, 365일)	4.690	4.760	4.750	4.730

◆ 송아지의 일반관리

제각이란 뿔이 자라는 것을 절단하거나 뿔이 나오기전 성장점을 소락하여 뿔이 나오지 못하게 하는 것으로 제각에 의한 효과는 투쟁심이 약해지고 성질이 온순하게 되며 다른 소에 상처를 입히거나 유산을 일으키는 것을 방지할 수 있다.

제각시기는 생후 7~14일에 실시하며 제각 방법은 뿔이 나올 돌출 부분을 지름 3cm정도의 크기로 털을 깎은 다음 제각연고인 디호닝(Dehorning)연고를 발라준다. 송아지의 피부손질은 생후 1~2주령때부터 시작하며 피부손질

의 목적은 피부를 깨끗이 함으로서 대사기능을 촉진시키고 식욕을 증진시키며 송아지와 관리자간에 친밀감을 두텁게하고 송아지의 성질을 온순하게하여 관리에 편리하도록 하는데 그 목적이 있다. 피부관리는 고무 솔이나 털솔을 이용 항상 일정한 시간에 실시하고 특히 인후부, 후두부, 그리고 목과 미근부 등을 잘 손질한다.

송아지에 있어서 사육환경은 매우 중요하다. 특히 생후 3주까지는 온도에 대한 적응성이 낮기 때문에 갑자기 변화는 온도에서는 스트레스를 받고 저항력이 떨어져 질병에 쉽게 걸리게 된다. 따라서 우리나라의 기후조건에서는 실내

온도를 몇도로 유지해야 하는 것보다는 온도의 변화를 최소화 하는 것이 중요하다. 송아지를 외부환경에 적응시키면서 사육할 수 있는 시설로는 송아지 우리(Calf hutch)가 있다. 송아지 우리 이용방법은,

- 생후 3~4시간내에 몸을 완전히 건조시키고 1회 초유를 급여한 후 수용 한다.
- 사육기간은 5~8주로 포유기간 동안 이 용한다.
- 송아지를 새로 수용할 때는 다른 장소로 우리를 이동하고 소독을 실시한다.
- 우리는 겨울철에는 양지바른곳, 여름철에는 시원하고 그늘진 곳에 설치한다.
- 우리간의 간격은 충분히 두어 송아지가 서로 접촉하지 않도록 한다. 송아지 우리에는 깔짚을 충분히 깔아주고 운동장에 철망을 설치하여 충분한 운동으로 심장과 관절을 튼튼하게 한다.

3. 육성기 사양관리

육성기는 반추위 기능이 완성되고 임신등이 이루어지는 시기로 어미소의 자질을 충분히 갖출 수 있도록 사양관리하여야 하며 육성우의 사육목표는 아래와 같이 설정한다.

- 일당증체 : 0.6~0.8kg
- 종부시기
 - 체 중 : 350~400kg
 - 종부연령 : 14~16개월
 - 체 고 : 125~130cm
- 초산분만
 - 월 령 : 24~26개월

- 체 중 : 500~550kg

육성우의 발육성적은 연구자에 따라 어느정도 차이는 있으나 <표 7>과 같이 일당증체량이 0.8kg이하인 것은 공통이다.

육성우가 정상적인 발육을 유지하는지를 알기위해서는 신체충실지수(Body Condition Score : BCS)를 정확하게 파악하여야 하며 육성우의 월령별 적정 신체충실지수는 <표9>과 같이 종부시기인 15개월령에는 3.50 그리고 분만시기인 24개월령에는 3.75정도를 유지하도록 한다.

신체충실지수의 측정방법은 <그림2>와 같으며 신체충실도 1은 극히 쇠약한 상태 즉 근육과 지방이 없는 상태를 말하며 신체충실도 5는 극히 비만되어 더 이상 살이 찢 수 없는 상태를 말한다.

만일 육성기에 적정 성장속도를 무시하고 1일 1kg이상 살이 찢게 되면 우유 생산능력을 좌우하는데 가장 중요한 요인인 유선의 발달에 영향을 미치게 된다. 즉 젖소의 성숙시기에 계속해서 너무 많은 영양분을 공급하게 되면 <그림 3>에서 보는 바와 같이 유방조직내에 지방의 축적이 증가되어 우유생산량이 감소하게 된다.

따라서 육성기에는 양질조사료 만으로도 적당한 성장을 유지할 수 있지만 현재 우리의 실정과 같이 벣짚만 가지고 육성우를 사육시에는 신체충실도에 따라 육성우 사료를 1일 3~4kg을 추가 공급한다. 조사료의 품질과 연령에 따른 육성우의 사료급여 수준은 <표 10>와 같다.

〈표 8〉 육성우의 표준발육치 비교

(단위 : kg)

월령	연구자			
	모리슨	일본홀스타인협회	미국(NRC)	하인리히
생시	42.2	41.5	—	—
1	52.2	62.5	55	62.9
2	70.3	85.7	70	83.9
3	—	113.7	88	100.9
4	118.0	140.8	107	126.7
5	—	167.3	129	145.3
6	172.1	192.9	150	171.0
7	—	—	172	195.5
8	222.9	241.7	194	211.0
9	—	—	214	236.8
10	267.4	287.1	234	264.7
12	311.0	329.1	276	305.7
14	341.4	367.5	319	353.5
16	373.0	402.5	364	386.4
18	404.1	434.0	406	429.9
20	435.9	—	450	462.6
22	470.8	—	489	515.6
24	501.2	509.4	529	529.5

〈표 9〉 월령별 적정 신체충실지수

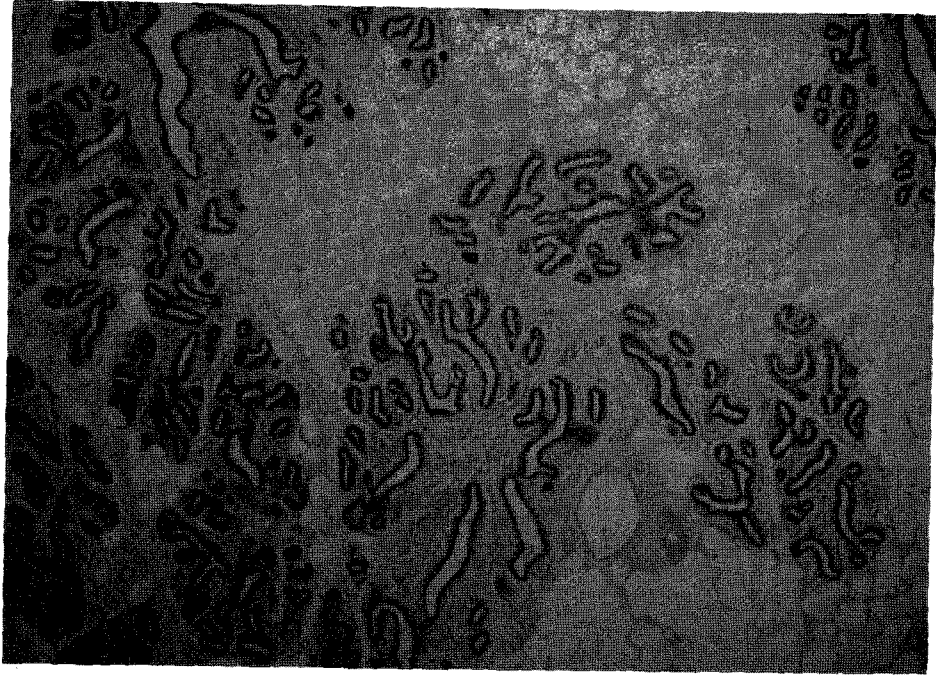
월령	적정신체충실지수
6	3.00
12	3.25
15	3.50
24	3.75

〈표 10〉 조사료의 품질에 따른 육성우의 연령별 사료급여량

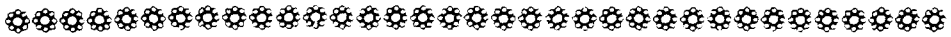
연령 (개월)	평균 체중 (kg)	조사료 품질											
		양질 (TDN 60% 이상)				중질 (TDN 54~56%)				저질 (TDN 48~50%)			
		조농비율		급여량		조농비율		급여량		조농비율		급여량	
		조사료	농후사료	조사료	농후사료	조사료	농후사료	조사료	농후사료	조사료	농후사료	조사료	농후사료
4~6	130	60	40	1.8~2.3	1.4~1.8	50	50	1.4~1.8	1.8~2.3	40	60	0.9~1.4	2.3~2.7
7~12	247	90	10	5.0~5.9	0~0.9	75	25	4.5~5.0	1.4~1.8	60	40	3.2~4.1	2.3~2.7
13~18	365	100	0	8.1~9.0	0~0.9	80	20	6.3~7.2	1.4~1.8	65	35	5.4~6.3	2.7~3.6
19~22	500	100	0	9.9~10.8	0~0.9	90	10	9.0~9.9	0.9~1.4	75	25	7.2~8.1	2.7~3.6

점수	척추돌기 (해부학적으로 변이가 있음)	척추돌기에서 횡돌기	횡돌기	옆구리의 턱진 정도 (1위인복상대주의)	고관절돌기와 좌골돌기	좌골 및 고관절 사이	고관절사이	미근부에서 좌골돌기 (해부학적으로 변이가 있음)
1.00	각각의 돌기 뚜렷하며 광넓은 모습	깊게 패여 있다	매우 뚜렷, 길이의 1/2 이상 볼 수 있음	뚜렷한 턱 수척하고 주름진	극단적으로 낮아 좁고 살붙임이 없다	심하게 함몰되어 있다	심하게 함몰	뼈들이 깊은 "V"자 형으로 뚜렷하고 꼬리 밑이 꺼져 있다
1.25								
1.50			돌기의 1/2 이상 볼 수 있다.					
1.75								
2.00	각각의 돌기가 분명	분명하게 패여 있다	두드러진 턱	두드러진다	매우 움푹 들어감			뼈들이 "U"자 형으로 뚜렷하고 꼬리 밑이 꺼져 있다.
2.25			돌기의 1/2~1/3 볼 수 있다.					
2.50	날카롭고 뚜렷한 등		1/3~1/4 볼 수 있다	말랐은 턱	약간의 살이 있다	뚜렷한 함몰		첫 지방 침착
2.75								
3.00	골격과 살붙임이 잘 균형을 이룸	부드러운 오목곡선	1/4 이하 볼 수 있음	익근의 턱	부드럽다	꺼져 있다	말랐은 함몰	뼈들이 부드러워지고 꼬리 밑의 함몰이 좁아 지어 지방조직이 보인다.
3.25								
3.50	부드러운 등 척추돌기 불분명	부드러운 경사	부드럽게 보인다	횡돌기 인식 불가				
3.75			등이 뚜렷하고 개개의 돌기 인식 불가		살로 덮인다	익근이 꺼져 있다	익근의 함몰	
4.00	살붙임이 좋아 골격이 뚜렷하지 않음	거의 평평	부드럽고, 둥근 가장자리	턱없음	지방으로 등굼다	경사짐	평평하다	뼈들이 지방으로 덮여지고 꼬리 밑에는 지방이 채워진 약간의 꺼진 부분이 있다.
4.25								
4.50			가장자리만 인식 거의 불가		지방에 묻힌다	평평하다		뼈들이 지방에 덮이고 꺼진 부분없이 지방이 채워져 지방조직이 집힌다
4.75								
5.00	지방에 묻힌다	둥글다 (볼록하게 나옴)	지방에 묻힌다	볼록해진다		둥글다	둥글다	

〈그림 2〉 신체충실지수 체점표 (Body Condition Score)



〈그림 3〉 과비에 의한 유방조직내 지방분포



내가버린 산업폐수 가정오염 나라오염