



제8장

송아지 육성과 번식우 사양관리

- 정 준 (농협중앙회) 010-2961-4668
dohjeong@paran.com
- 이선복 (농협사료) 02-2224-8496
- 신동은 (농협사료) 010-2809-3803
shindongeun@hotmail.com

I . 송아지 사양관리

1. 송아지 사양관리 목표

1.1. 송아지 육성률 제고

가축의 능력 발휘를 극대화시키기 위해서는 사육환경의 효과와 유전적인 특성을 파악하는 것이 중요한데, 포유기 송아지의 성장발육은 유전적인 성장능력과 성별, 생시체중, 일령, 어미소의 산유량, 포유능력, 사육방법 및 농장 환경 등의 다양한 요인에 의해 결정된다. 그중 사육환경은 농장마다 다양한 요인으로 인해 조절하기가 매우 어렵기 때문에 송아지가 출생 후 초유 섭취를 통해 어미소로부터 받는 수동 면역물질의 획득 수준과 포유기 영양소 섭취량에 따라서 건강과 적정 성장발육 여부가 좌우된다.

강건한 송아지를 낳고 폐사하지 않아 농가의 소득이 되는 것은 모든 송아지를 키우는 농가의 소망이다. 그러나 이 부분은 소망만 가지고 될 일은 아니다. 송아지의 육성률을 결정하는 요인은 어미 소와 송아지의 강건성 확보와 더불어 축주의 사육의지가 매우 중요한 사안이다.

어미 소의 강건성은 최소한 3산 이상에서 생산된 송아지 능력이 가장 좋는데 강건성 자체는 산유능력과 분만능력 및 면역능력을 의미한다. 산유능력은 송아지 성장에 필요한 영양소를 얼마나 많이 좋게 공급하는가 하는 능력을 의미하며, 분만능력은 태아를 건강하게 체내에서 키워 쉽게 분만할 수 있는 능력을 의미하고 면역능력은 태어난 송아지가 외부적인 환경요건에 적응하며 성장할 수 있도록 면역력을 주는 능력(송아지는 수동면역 : passive immunity)을 말한다. 다음의 표 1에는 한우번식우의 산차별 생시체중 및 폐사율을 나타내었다(농협중앙회, 2007).

〈표-1〉 산차별 생시체중 및 폐사율

구분	1~2산	3~6산	6~9산	9산 이후
생시체중(kg)	21.3	24.5	24.1	23.5
폐사율(%)	4.5	0.7	1.6	1.8

한편 송아지의 강건성은 생시체중과 면역체계 및 이유일령이 중요한 요인으로 작용한다. 송아지 생시체중은 어미 소의 산차, 사양환경 및 급여영양소 수준에 따라 달라지기 때문에 유전력은 10% 수준으로 낮은 정도지만 이후 성장률에 막대한 영향을 미치는 매우 중요한 요인이다. 또한 송아지의 면역체계는 전적으로 어미 소로부터 받아야 하는 수동면역을 하지만 면역력을 갖도록 하는 요인확보가 관건(예방백신, 초유의 적정급여 등)이다. 송아지의 이유일령 또한 매우 중요한데 반추위의 발육생리상 좋은 시기에 이유를 할 수 있도록 유도하는 것이 송아지의 강건성을 확보하는 지름길이다. 다음의 표 2에는 한우송아지의 폐사원인별 질병 발생률을 나타내었다(농협 중앙회, 2007).

〈표-2〉 한우 송아지의 폐사 원인별 질병발생률

구분	설사병	설사병+호흡기	호흡기질환	기타
발생률(%)	43.1	20.9	30.7	5.4

어미 소와 송아지의 강건성만큼 중요한 것이 축주의 사육의지로서 얼마나 올바른 어미 소(번식우)의 사양관리 의지와 올바른 송아지의 사양관리 의지가 매우 중요한 또 하나의 요인으로 작용한다.

1.2. 송아지 육성시스템

일반적으로 송아지란 출생 직후부터 육성기 전 단계인 생후 5~6월령까지를 말하는데 평균 체중 130~160kg 이하의 송아지를 통칭하여 송아지라 한다. 송아지의 올바른 육성시스템을 끌고 간다고 하는 것은 매우 중요한 의의가 있다. 즉 비육과 번식에 이용될 밀소는 송아지 생리에 적합한 사양관리가 되어야만 성우가 되었을 때 제 역할을 해 주어 축주가 바라는 목표를 충족하게 된다. 따라서 송아지를 성공적으로 육성하기 위해서는 성장과 발육에 필요로 하는 송아지의 모든 생리에 충족하도록 성장월령과 성장환경에 따라 제공해야 한다.

바람직한 송아지 육성시스템은 다음의 다섯 가지 정도로 요약할 수 있다.

첫째, 1년에 1산을 할 수 있는 번식능력을 갖는 암소를 이용하여 송아지를 생산하는 것이 효율적이다. 아무리 태어난 송아지가 능력이 좋다고 하더라도 어미소의 번식간격이 장기화될 경우 농가의 입장에서는 손실일 수밖에 없다.

둘째, 위생적이고 안전하며 과학적인 사양체계를 갖추어 질병으로 인한 폐사가 발생하지 않고 적절한 성장을 할 수 있어야 한다. 앞서 기술한 바와 같이 여러 가지 어미 소, 송아지 및

축주의 조건을 갖추어 육성률을 100%로 높이는 사양기술이 필요하다.

셋째, 송아지 육성에 사용되는 비용이 가능한 한 적게 들어야 한다.

넷째, 최소한의 노동력으로 사양관리가 되어야 한다. 농장이 가지고 있는 목표와 송아지 요구에 따른 시스템의 장단점이 고려되어 송아지 육성시스템을 구축해야 한다.

다섯째, 경제성 있는 암소관리가 필요하다. 육성률을 100%로 끌고 가고자 하는 축주의 사육의 지와 번식능력 외에 암소의 유전적인 능력을 고려한 종모우의 선택 및 번식관리가 필요하고 연간 20%의 번식용 암소를 갱신할 수 있는 사양체계를 유지하면서 전체 번식용 암소 사육규모의 30%의 육성우 사육두수(암송아지, 미경산우 및 번식적령우)를 유지해 나가는 것이 중요하다.

2. 갓 태어난 송아지 관리

2.1. 어미 소 상태 파악

한우 번식우를 사육하는 가장 기본적인 목적은 건강하고 활기찬 송아지를 1년에 1회 분만하는 것과, 이 송아지가 죽지 않고 건강하게 자라 폐사율 0%(육성률 100%)에 도달하는 것이다. 농가에서 가장 관심을 갖는 부분이 송아지 설사와 호흡기 질환이나, 이것 역시 출생 직후의 철저한 관리부터가 시작이다.

송아지가 출생을 하면 가장 먼저 파악할 것이 어미 소의 상태이다. 특히 어미 소가 초산일 경우 다음과 같은 현상이 일어날 수 있다.

- ① 사람이 인위적으로 포유를 유도하지 않으면 송아지를 제대로 돌보지 않을 수 있어 송아지가 초유를 충분히 섭취하지 못하는 경우가 있고,
- ② 잘 빨아 주지 않아 피부와 털이 젖게 되어, 체온 감소로 출생 초기에 외부 환경에 대한 저항력을 상실(식이성 설사 등의 원인)할 수 있으며,
- ③ 어미 소의 유방이 잘 발달되어 있지 않은 경우가 많다. 한우는 산유량이 적으므로 어미 소의 유선이 발달되어 있지 않은 경우에는 초유 급여 후 과감하게 강제 이유를 하여 인공 포유를 하는 방법도 고려할 필요가 있다.
- ④ 어미 소가 난산을 하는 경우 축주가 조산을 해 주어야 한다. 특히 초산우의 경우 송아지를 돌보지 않는 소가 약 25~40%에 이르기 때문에 반드시 입회하여 관리해 주는 것이 갓 태어난 송아지를 최대한 살리는 길이다.

2.2. 분만실 준비

분만실은 어미 소와 분만될 송아지가 약 1주일간 머무르는 곳으로 생각하고 약 3평 정도의 크기면 충분하다. 다만 이곳에 어미 소가 들어오는 시점은 분만징후를 보일 때가 가장 적당하다. 왜냐하면 미리 들어와 있으면 그동안 어미 소의 분변에 의하여 분만실이 오염되기 때문이다. 또한 분만종료 후에 약 1주일이 지나면 소를 다시 군사우사로 옮기고 깨끗이 수세 청소한 후 잘 말려서 우상을 소독한 후 다음 분만대상축의 분만실로 준비한다.

갓 태어난 송아지가 가장 적응하기 어려운 것이 바로 임계온도에 대한 적응이다. 여름철이나 늦봄의 경우에는 크게 상관없이 없지만 그 외의 계절에는 반드시 보온등이 켜진 송아지 공간을 별도로 분만실 내에 확보(1평)하는 것이 좋다. 또한 충분한 깔짚을 사용하여 바닥을 항상 건조하게 유지하는 것이 좋다. 다음의 그림 1에는 분만실과 보온시설 및 송아지 전용공간을 나타내고 있다.



다두 사육규모의 분만실



어미 소와 송아지용 보온등



송아지 전용 공간



과거 대부분의 번식우사

〈그림 1〉 분만우사와 송아지 사육 공간

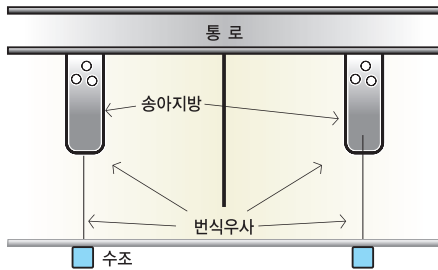
분만실의 크기는 $9\text{m}^2(3 \times 3\text{m})$, 송아지는 $4.5\text{m}^2(2 \times 2.25\text{m})$ 정도의 공간을 확보해 주는 것이 좋다. 이때 어미 소는 송아지 방에 들어갈 수 없도록 설비를 하는 것이 중요하다(농협중앙회, 2007).

분만우사에는 어미 소를 개체별로 격리할 수 있는 우방과 송아지를 보온해 줄 시설이 있어야 한다. 분만우사를 이용한 후 한꺼번에 청소 및 소독을 하기 편하도록 우방과 우방 간의 격리 파이프는 문으로 설치하면 좋다. 분만계절이 끝나면 분만우사는 허약한 송아지 사육시설 등으로 이용할 수 있으며, 분만우사의 깔짚으로는 먼지 나는 톱밥보다 벼짚을 사용하는 것이 좋다. 먼지가 많은 톱밥이나 왕겨는 호흡기 질환과 식체 등을 유발할 가능성이 많아지게 된다(농협중앙회, 2007).

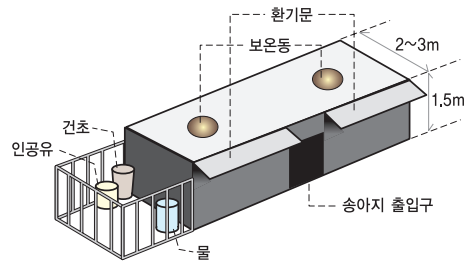
분만우사에서 나온 어미 소와 송아지는 일정 기간 동안 별도의 포유우사에서 개체별로 사육할 수 있다면 좋으나 그렇게 모든 시설을 갖추고 소를 키우기는 어려우므로, 송아지가 외부 환경에 대한 적응 능력을 어느 정도 갖게 되는 5일 정도를 분만우사에서 머문 후 번식우사로 이동하여 어미 소와 송아지가 함께 생활하면 좋을 것으로 생각한다. 송아지 보호시설의 크기는 두당 1평 정도를 확보하는 것이 좋다.

다음의 그림 2와 그림 3 및 그림 4에는 개방식우사에서 번식우사를 활용하는 방법과 송아지만 출입할 수 있는 전용공간을 보여주고 있다. 그림에서와 같이 개방식 분방에서는 별도의 송아지 출입할 수 있는 시설을 확보하는 것이 중요하고 분방별 사육방식보다는 군사식의 사육방식으로 사육하는 것이 번식우의 운동량을 늘릴 수 있는 좋은 방법이다. 우사 내 위치는 비바람을 피할 수 있고 공기 흐름을 막지 않도록 우방 간 격리 파이프를 따라 설치하되, 사료와 건초 급여가 편하도록 사료조와 급수통을 통로 쪽에 두는 것이 좋다. 이러한 부분에 대한 자세한 내용은 본 고 시설편과 가변형 축사표준설계도(농림수산식품부, 2008)를 참고하면 쉽게 알 수 있다.

또한 송아지 전용공간을 설치하여 줄 경우 가장 중요한 것은 보온 시설이며, 송아지가 먹을 수 있는 어린 송아지 사료통과 조사료통 및 급수조가 반드시 필요하다. 이 경우 너무 폐쇄되어 있으면 환기불량으로 여러 가지 질환을 유발할 수 있으므로 환기가 잘될 수 있도록 관리하는 것이 바람직하다. 송아지 보호시설에는 보온등, 환기문과 함께 모든 벽을 개폐가 가능한 문으로 설치하여야 수시로 청소하기가 편하다.



〈그림 2〉 개방식우사의 송아지 방



〈그림 3〉 송아지용 전용공간



〈그림 4〉 청결한 깔짚의 벧짚과 각종 급이조 설치

2.3. 송아지 일반 관리

2.3.1. 체 표면 건조

어미 소가 송아지의 젖은 피모를 핥아서 건조시켜 줄 수 있도록 유도하고, 어미 소의 난폭한 행위 등 송아지를 돌보지 않는 상황을 사전에 고려하여 우선 빨리 닦아준다. 송아지 몸을 마사지해 주는 것도 혈액순환을 촉진하여 체온을 유지시켜 주는 데 도움이 된다. 간혹 어미 소가 송아지를 돌보지 않는 경우나, 외부적인 환경에 노출되어 있는 경우라면 그림 5와 같이 적극적인 방법으로 피모를 건조시키는 것이 좋다. 피모가 건조되는 속도가 빠를수록 항상성을 갖게 되는 속도가 빨라지기 때문이다(Himms-Hagen, 1990).

한우 송아지의 경우 다른 품종의 비육우에 비하여 소형품종이다. 따라서 출생 시 복부에 에너지를 축적하는 지방세포를 적게 가지고 태어나기 때문에 온도충격에 민감하게 반응하므로

기온차가 있을 경우 설사 발생빈도가 높아지므로 보온시설을 해야 한다(그림 6).

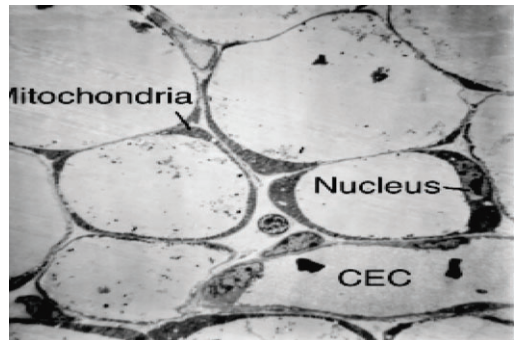
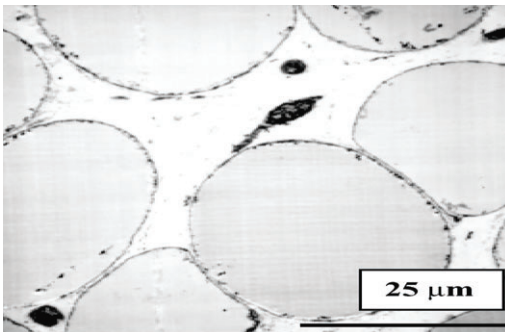
신생송아지의 경우 체내에서 지방을 분해하여 체온을 높이려고 하는 생리적인 방어기전은 갈색지방(그림 7)의 분해로부터 출발하는데(Smith 등, 2004), 대부분의 초기 폐사송아지들이 갖고 있는 공통적인 특징 중의 하나가 바로 체열발산기능이 제대로 수행되지 않는 개체들에게서 나타난다(Carstens 등, 1997).



〈그림 5〉 드라이기를 이용한 건조



〈그림 6〉 상하 위치조절 보온등



〈그림 7〉 신생 송아지가 보유하고 있는 복부지방세포(brown adipose tissues)(Smith 등, 2004)

2.3.2. 송아지 호흡 확인

송아지가 태어나자마자 소독된 거즈를 입과 코에 깊숙이 밀어넣어 끈적끈적한 양수를 말끔히 닦아낸다. 만약 송아지의 호흡이 어렵거나 가사상태에 빠졌을 경우 다음 그림 8과 같은 방법으로 호흡을 촉진한다.

	코구멍에 건초나 볏짚 한 가닥을 넣어 재채기 유도
	송아지 입을 벌리고 송아지 코구멍에 1분 이상 계속 입김을 불어 넣어 이산화탄소에 의한 호흡촉진을 유도함
	송아지 가슴이 바닥에 닿게 하고 양다리위에 머리가 놓이는 자세로 한 후 가슴의 등 쪽 부위를 손바닥으로 가끔 눌러 주면서 약 20초 간격으로 입김을 불어 넣어 줌
	송아지 뒷다리를 쳐들고 송아지 가슴과 머리부위에 찬물을 끼얹어 호흡유도

〈그림 8〉 가사상태에 빠진 송아지의 처치방법(호흡촉진 및 심장마사지 실행)

갓 태어난 송아지가 가사상태에 빠지지 않도록 관리할 수 있는 예방 방법으로는 첫째, 어미소가 분만할 때 축주가 반드시 입회하여 적절한 분만 관리를 실시한다. 둘째, 분만예정일이 14일 이상 경과한 소는 거대태아가 되어 난산으로 인한 가사상태에 빠질 위험이 높으므로 유도분만을 통하여 거대태아 분만을 예방한다. 셋째, 분만 전 2~3주 이상 야간에 사료를 급여하여 주간분만을 유도함으로써 관리의 효율성을 높인다.

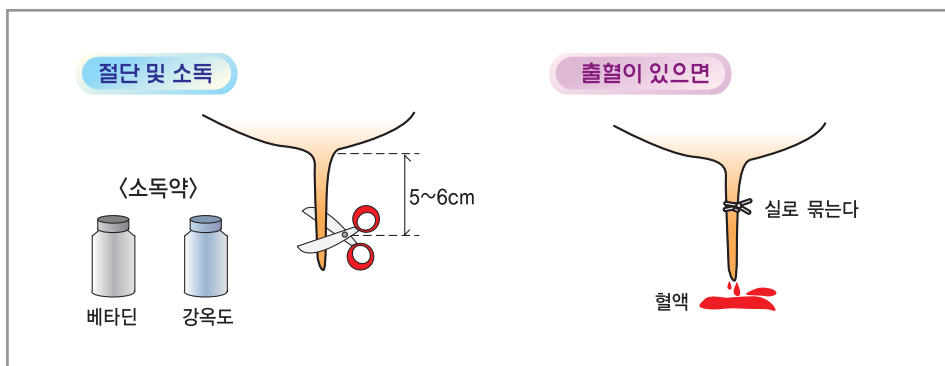
송아지가 가사상태에 빠진 것을 확인하는 방법으로는 다음과 같은 방법으로 확인한다. 먼저 자궁 내에서 가사상태에 돌입한 경우인데, 발굽 내 외부를 상하나 좌우로 벌려도 통증을 느끼지 못하고, 눈동자를 손으로 눌러도 반응이 없으며, 입 속으로 손을 집어넣어도 빨지 않고, 이상태위로 난산 시 항문에 손가락 넣어도 항문반사가 없고, 심장박동 및 배꼽동맥의 박동이 미약할 때 등으로 구분할 수 있다. 한편 자궁외 가사인 경우 기립이 불가능하여 일어나지 못하고, 호흡이 약하여 노력성 호흡증세를 보이며 안구에 청색증이 나타나는 경우이다(농협중앙회, 2007). 다음의 표 3에는 분만 시 송아지가 가사상태에 빠지는 원인에 대하여 나타내었다.

〈표-3〉 분만 시 송아지가 가사상태에 빠지는 원인

구분	발생시기	원인	발생유인
자궁 내 가사 (저 산소증)	출생 전 출생시	어미 소 골반이 너무 작음	• 조기종부, 초산우 태아가 너무 클 때
		분만 지연시	• 교배종모우 유전적 영향 • 장기 재태에 의한 거대태아
		태위이상	• 태위이상으로 분만지연
		자궁무력증	• 거대태아, 쌍태로 과도한 자궁확장 • 심한 스트레스로 옥시토신 작용억제 • 노령우(7산 이상)가 분만할 경우 • 분만 시 난산에 의한 분만 지연
		자궁염전	• 임신말기 비탈에서 넘어질 때
		심한자궁수축과 강직	• 과도한 약물투여(옥시토신, 사이라진)
자궁 외 가사 (저 산소증)	출생시	출생직후 송아지혈액 산도저하	• 난산 처치시 무리한 견인 • 난산 처치시 장시간 견인(5분 이상)
지발성 가사	출생 직후	폐포 미성숙(폐기종, 무기폐)	• 분만예정일보다 15일 이상 조산시

2.3.3. 탯줄과 후산처리

탯줄은 배꼽에서 약 5~6cm 정도 떨어진 곳을 잘라주고 반드시 강옥도로 소독하여 제대염 발생을 예방한다. 제대(탯줄)는 분만 전 어미 소의 태반과 송아지의 간을 연결하는 혈관으로 송아지에게 산소와 영양분을 공급하는 통로의 역할을 수행하던 기관인데 분만 후에는 송아지의 간을 보정하는 끈의 역할을 수행한다. 따라서 제대에 염증이 발생할 경우 간염이 발생되고 면역력이 저하되어 설사를 일으키는 원인으로 작용하게 된다. 따라서 탯줄의 소독은 매우 중요한 관리요인 중의 하나이다. 소독하는 방법은 스프레이를 이용하거나 강옥도나 베타딘을 희석하여 침지(담금)하여 소독하는 것이 좋다. 일부 농가에서 확실한 소독을 위하여 강옥도를 탯줄 안쪽으로 주입하는 경우가 있는데 오히려 미발육된 세포를 손상시킬 수 있으므로 주의한다. 소독하는 방법은 다음의 그림 9를 참고한다.



〈그림 9〉 태줄의 소독 방법 및 조치사항

어미 소는 자신의 후산을 먹는 습성이 있는데 이는 야생 상태에서 분만흔적을 없애 육식동물로부터 피하기 위한 본능적인 행동양식이다. 그러나 후산을 섭취할 경우엔 기도 폐색, 고창증, 제1위 식체 등을 일으킬 수 있기 때문에 섭취하도록 내버려 두지 않고 반드시 매몰한다. 만약 분만을 하고 나서 약 6시간 이상 후산이 배출되지 않을 때는 수의사에게 치료를 의뢰하여야 한다.

2.3.4. 어미 소 유방과 유두 세척 및 소독

갓 태어난 송아지의 위는 멸균상태로서 처음 입을 대는 것이 어미 소의 젖꼭지이므로, 송아지 초기 설사의 주요 감염원이 어미 소의 젖꼭지이다. 젖꼭지와 유방 등이 오염되어 있을 경우 설사 발생률이 높아진다. 따라서 어미 소의 유방을 잘 닦은 후 베타딘 용액 등으로 소독한 다음 젖을 물리는 것이 좋다(그림 10). 유두를 소독하거나 소독하지 않았을 경우 초기 설사 발생률을 살펴보면 3.1%와 10.3%로 큰 차이가 있는 것을 볼 수 있는데 출생초기 청결도에 따라 설사 발생률이 달라짐을 알 수 있다.

한편 어미소의 유방과 유두 옆으로 길게 자란 어미소의 털이 있다면 제거하여 주는 것도 송아지의 위생관리상 필요한 조치사항이다.



〈그림 10〉 초유급여 전 유방과 유두 세척하기

2.3.5. 홍치 및 발굽제거

홍치란 송아지의 잇몸이 치아를 덮은 상태로 태어나는 송아지의 치아를 일컫는데, 홍치를 가지고 있는 송아지의 경우 아래턱을 지지하기 위한 치아로 유두를 빨지 못하게 되어 어미 소의 젖을 제대로 섭취하지 못하기 때문에 인위적으로 제거할 필요가 있다. 제거방법은 깨끗하게 손을 소독한 후에 손톱으로 잇몸을 벗겨주면 된다.

또한 한우의 경우 신생송아지의 발굽은 매우 연하기 때문에 내버려 두어도 상관없으나 바닥을 딛고 기립에 불편한 경우 발굽을 제거하여 주면 보다 수월하게 기립할 수 있다.

3. 한우 송아지 초유급여

3.1. 초유란 무엇인가?

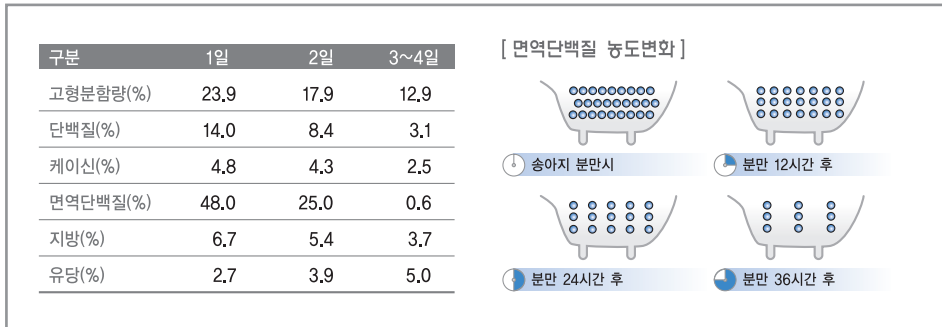
어미 소의 초유(colostrum)는 송아지를 낳고 2일 이내에 분비하는 우유로 송아지가 면역물질을 공급받을 수 있는 유일한 사료이다. 갓 태어난 송아지의 혈청 속에는 외부 질병에 대항할 수 있는 면역물질이 거의 없으며, 이 면역물질은 출생 후 24시간 동안 초유를 통해 받게 된다.

어미가 가지는 면역물질을 새끼에게 전달하는 경로는 동물에 따라 각각 다르다. 소, 양, 면양, 돼지 및 말 등은 수동적 면역동물로서 어미의 면역물질이 초유를 통해 전달된다. 이와 같은 이유는 가축의 종류에 따라 면역단백질(IG : Immunoglobulin)의 모체이행항체가 어미로부터 신생가축에 전달되는 경로가 다르기 때문이다. 결합조직용모성 태반을 갖는 반추동물의 경우 태반구조가 6겹으로 되어 있어 어미의 면역물질이 자식에게로 태반을 통하여 전달되지 않고 초유를 통하여만 전달되는 것이다. 그러나 혈용모성 태반구조를 갖는 사람과 토끼는 태반을 통하여 Ig가 전달된다. 내피용모성 태반구조를 갖는 개와 고양이는 초유와 태반을 통해 면역물질을 전달받는다.

이러한 초유의 역할은 면역물질을 전달하여 출생초기에 발생할 수 있는 질병을 억제하는 것으로 초유의 섭취는 송아지에게 있어서는 예방주사와 같다고 할 수 있다. 즉 송아지는 어미의 젖을 먹어야만 몸의 항병력을 키울 수 있는 passive Immunity(수동적 면역)를 수행한다.

초유에 함유되어 있는 물질은 영양성분으로 측정하면 시유와 비교하여 단백질이 5배, 지방 및 무기물 2배, 철분 10배가량 함유하고 있다. 무기물과 철분은 장내에서 병원성세균과 바이러스의 증식을 억제하는 효과를 가지고 있으며, 일반시유의 2배 이상인 고형분의 경우에는 에

너지를 만들기 쉬운 상태로 출생했을 때 환경온도에 적응하는 효과를 높이는 효과가 있다. 또한 초유 중의 트립신억제제(Trypsin Inhibitor)는 장내에서 면역단백질의 소화를 억제하고 흡수를 촉진하는 효과가 있으며 태아의 태변을 배설하는 기능도 수행하게 된다. 그러나 초유의 이러한 성분들은 아래의 그림 11에서 보는 바와 같이 24시간이 지나면서 급격하게 감소하기 시작하는 것을 알 수 있다.



자료 : 농협중앙회(2007)

〈그림 11〉 분만 후 시간 경과에 따른 초유성분 변화

한편 무엇보다도 중요한 초유의 기능은 면역물질의 전달시스템이다. 면역물질은 Ig G, Ig M, Ig A 등으로 구분하고 면역물질의 양은 어미 소의 산차와 영양도 및 품종과 사육목적에 따라 변화한다. 면역물질의 농도는 분만난이도와 상관관계에 있는데 어미 소가 분만을 쉽게 할수록 항체가가 높은 것으로 알려져 있으며 어미소의 신체충실도와 해동방법에 따라서도 활용할 수 있는 초유 중의 항체가는 달라지는 것으로 알려지고 있다.

다음의 표 4에는 분만 시 얼마나 송아지를 수월하게 분만을 했는지(Calving easy)가 초유 중의 면역물질의 농도에 영향을 미치는 것을 나타내었다. 분만이 힘들수록 송아지가 기립하는 데 걸리는 시간이 길어지고 또한 어미 소의 초유 중에 함유된 면역물질의 농도도 줄어드는 것을 알 수 있다.

〈표-4〉 면역물질 농도와 분만난이도 상관

구분	분만난이도		
	1(조산하지 않음)	2(쉽게 조산)	3(어렵게 조산)
송아지기립 소요시간, 분	39.8	50.9	84.3
IgG, mg/dl	2,401.0	2,191.0	1,918.5
IgM, mg/dl	194.8	173.0	135.6
송아지 생산두수, 두	90	29	8

자료 : 농협중앙회(2007)

다음의 표 5에는 어미 소의 신체충실도(body condition score)에 따른 초유 중의 면역물질의 양을 나타내고 있다. 신체충실도가 분만을 전후하여 약간 과비되었을 때 가장 면역물질의 농도가 높은 것을 알 수 있으며 태어난 송아지가 기립하는 속도도 차이가 있는 것을 알 수 있다.

〈표-5〉 면역물질 농도와 어미소 신체충실도의 상관

구분	신체충실도			
	아주 여윌	여윌	정상	약간 과비
송아지기립에 걸리는 시간, 분	59.9	63.6	43.3	35.0
IgG, mg/dl	1,998.1	2,178.0	2,309.8	2,348.9
IgM, mg/dl	194.8	173.0	135.6	304.1

자료 : 농협중앙회(2007)

다음의 표 6에는 냉동 저장하였던 초유를 활용하는 방법에 대하여 나타내었다. 전자레인지의 마이크로웨이브로 해동이 된 초유와 중탕의 방법으로 해동이 된 초유는 면역물질의 함량에서 차이가 있었는데, 중탕에 의한 해동방법이 가장 좋은 것을 알 수 있다.

〈표-6〉 냉동초유 해동방법과 면역물질 농도의 상관

구분(총량)	강한 전자레인지	약한 전자레인지	따뜻한 물
IgG, mg/dl	25,590	26,026	26,088
IgM, mg/dl	2,706	3,136	3,328
IgA, mg/dl	1,235	1,496	1,687

자료 : 농협중앙회(2007)

3.2. 면역물질 전달과 장 폐쇄(gut closing)

면역단백질의 흡수율은 분만으로부터 24시간 동안 급격하게 저하되기 시작하는데 송아지가 아무것도 먹지 못했다 하더라도 이 기능은 저하될 수밖에 없다. 면역단백질의 흡수를 돕는 물질은 초유 중에 들어 있는 트립신 인히비터이며 여기에 작용하는 기전은 장 융모상피세포의 음세포작용(pinocytosis : 세포가 물질을 세포 내로 끌어 들이는 현상)에 기인한다.

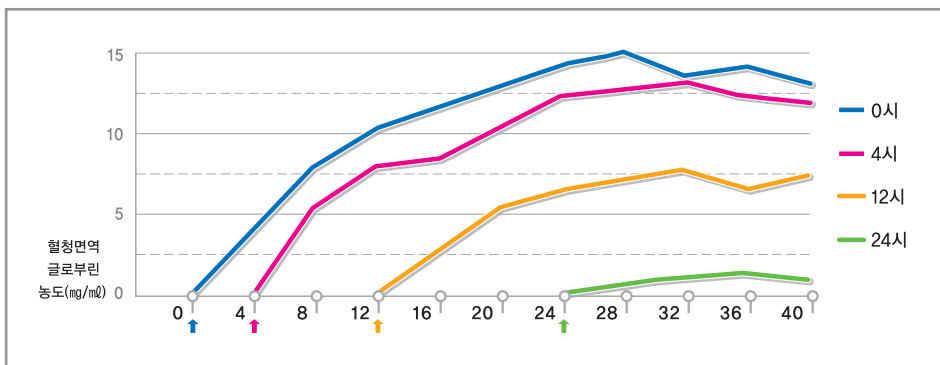
장폐쇄(Intestinal closure)는 장상피세포의 특정흡수세포가 탈락되기 전부터 시작하여 보

통 24시간에 종료되는데 개체 차이에 따라 12시간에 이루어지기도 한다. 그로부터 약 48시간이 지나면 이 기능은 거의 소실되고 만다. 따라서 분만 후 약 24시간 안에 충분한 양의 초유를 섭취토록 하는 것이 매우 중요한 관리요인의 하나이다. 거대단백질분자인 면역물질은 소장의 미성숙 상피세포를 통하여 흡수되는데, 출생 후 2~3일이 지나 미성숙 세포들이 성숙되어 제 기능을 발휘하면 면역물질을 모두 소화시켜 면역물질 흡수 능력이 없어진다. 생후 24시간이 지나면서 장 내에서 발생하는 장폐쇄(gut closing)가 일어나는 이유는 크게 두 가지로 설명하고 있다.

첫째는 십이지장을 통과하는 이중 단백질을 소화하기 위하여 생체 방어기전의 하나로 췌장에서 십이지장으로 트립신의 분비량을 증가시켜 소장에도달하기 전 면역단백질이 소화되는 기전으로 설명된다.

둘째는 장용모상피세포가 성숙한 세포집단으로 변화하면서 음세포작용을 멈추기 때문인데 자세한 기전에 대하여는 명확하게 밝혀져 있지 않다.

다음의 그림 12에는 분만 후 초유 급여시간에 따른 혈청 중 면역단백질의 농도 변화에 대하여 나타내었다.



〈그림 12〉 분만 후 초유 급여 시간에 따른 면역단백질 농도 변화

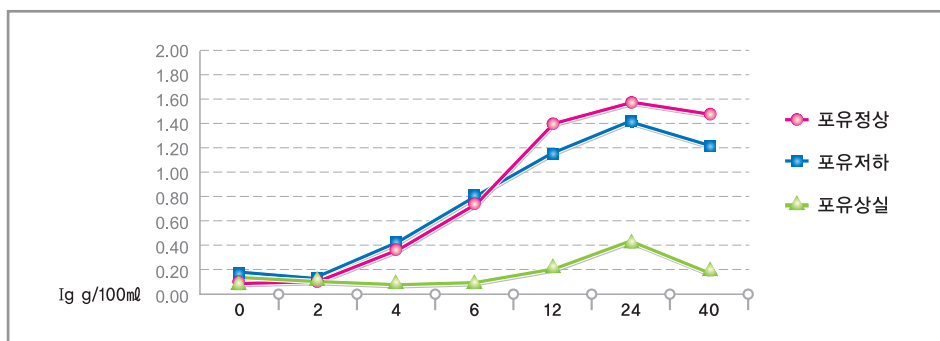
그림에서 보는 바와 같이 출생 직후 초유를 섭취한 송아지의 면역단백질의 대량 흡수로 인한 혈청 중 면역단백질의 농도는 불과 12시간 만에 절반 정도로 줄어드는 것을 알 수 있다. 또한 24시간이 지나가면 정상적으로 초유를 섭취한 송아지에 비하여 현저히 낮은 면역단백질 농도를 보이는 것을 알 수 있다.

다음의 표 7과 그림 13에는 초유를 급여받은 시간대별로 24시간 뒤의 혈청 중 면역단백질의 농도와 흡수율 그리고 정상적인 포유송아지와 초유포유상실 송아지의 혈청 중 면역물질의 농도를 나타내었다. 초유 섭취시간이 이르면 이룰수록 하루 뒤의 혈중 면역물질의 농도는 높

아지고 그 흡수율 또한 높은 것을 알 수 있다. 따라서 이러한 결과들을 참고하면 갓 태어난 송아지에게 급여되는 초유는 가급적 빠른 시간 내에 많은 양을 섭취토록 유도하는 것이 가장 바람직하다. 또한 정상적으로 포유 중인 송아지와 그렇지 않은 포유상실우의 경우 혈청 중 면역단백질의 농도 변화가 큰 차이가 있는 것을 알 수 있다.

〈표-7〉 초유 섭취시간별 면역물질의 혈청 내 농도 및 흡수율

초유 섭취시간	섭취 하루 후 혈 중 면역물질농도	흡수율(%)
6	52.7	66
12	37.5	47
24	9.2	12
36	5.4	7
48	4.8	6



〈그림 13〉 포유 여부에 따른 혈액 내 면역단백질 농도 변화

3.3. 초유를 급여하는 방법

초유는 앞의 3.2에서 소개한 바와 같이 송아지를 분만 후에 반드시 30~40분 이내에 처음 급여하거나 포유할 수 있도록 도와주는 것이 송아지의 체내 면역단백질흡수와 혈청 중 농도 유지에 좋다. 처음 태어난 송아지가 하루 동안 섭취해야 하는 초유의 양은 송아지 체중의 4~5%(25kg짜리 송아지는 1.0~1.2ℓ)를 24시간 이내 섭취할 수 있도록 해야 한다. 따라서 인공 포유를 할 경우에도 3~5회로 분할하여 급여한다.

부득이 초유를 먹이지 못하게 될 때에는 대용초유를 확보하여 급여해야 하는데 대용초유로 활용할 수 있는 방법은 여러 가지가 있다. 먼저 젖소의 초유를 확보하여 급여하는 방법인데,

저장하는 방법에는 냉동보관, 산화보관 및 발효보관법 등이 있다. 이들 방법 중 가장 면역단백질의 역가를 유지하고 또 급여 시 초유의 기능을 수행하는 것은 냉동의 방법이다. 따라서 인근의 젖소사육농가에서 초유를 미리 확보해 냉동 저장해 둘 필요가 있다. 분만 직후 1~2일된 젖소의 초유를 확보하면 되는데 가급적이면 3산 이상 된 경산우의 초유를 확보하는 것이 좋다. 그러나 냉동저장의 경우에도 초유 속에 있는 백혈구의 일부가 파괴되므로 가능하면 어미 소의 초유를 직접 섭취토록 하는 것이 가장 좋다. 초유의 냉동저장 및 급여방법은 먼저 1일 급여량에 알맞도록 플라스틱 용기(500~1,000ml)에 담아 냉동시켰다가 1시간 정도 해동하여 체온 정도로 데워서 급여한다. 특히 초유에 프로피온산을 0.5% 정도 첨가하면 항체가의 저하를 방지할 수 있다.

또 다른 대용초유 급여방법에는 인공초유 제조법을 활용할 수 있다(Roy, 1975). 이것을 제조하는 방법은 다음과 같다.

시유700ml+끓여서 식힌 물300ml+계란흰자(신선한 것 1개)+피마자유2g+분말항생제약간량

그러나 가장 좋은 방법은 어미 소의 초유를 섭취토록 하는 것이며 혹시 있을지 모르는 산유량 부족이나 어미 소의 폐사 등을 대비하여 초유를 냉동 보관하는 것이 바람직하다. 또한 초유를 먹이지 못할 경우 어미 소의 혈액을 송아지 체중 kg당 약 40ml를 신생송아지에게 정맥 또는 피하로 주사하는 것도 방법이다.

그림 14에서 보는 바와 같이 송아지가 기립불능증세를 보이거나 기립하는 데 시간이 오래 걸리는 송아지 혹은 구강의 기형 등으로 어미 소의 젖을 바로 빨지 못하는 개체가 발생하게 되면 어미 소의 초유를 손 착유를 통해 확보하거나 저장했던 냉동초유를 해동하여 송아지를 강제로 기립시킨 다음 고개를 쳐들고 먹을 수 있도록 강제 인공포유하는 것이 바람직한 방법이다.

갓 태어난 송아지가 양수를 먹었을 경우에는 제4위 효소(rennet) 반응억제로 면역단백질 소장 내 소화를 어렵게 하여 송아지가 포유거부하는 단계가 될 수도 있다. 다음 그림 15에서 보는 바와 같이 양수가 충만한 송아지의 4위로 유입되는 어미소의 젖은 면역단백질을 활성화하지 못하는 부작용을 초래할 수 있다. 따라서 양수를 먹은 송아지의 경우 반드시 양수를 제거한 후 송아지가 포유할 수 있도록 해야 한다.



〈그림 14〉 강제초유 급여



양수가 충분한 출생 직후의 제4위 출생한 지 5시간이 경과한 제4위(정상) 출생한 지 5시간이 경과한 제4위(포유거부)

〈그림 15〉 송아지의 4위에서의 초유의 기능

일본에서 발표된 보고(일본 임상수의, 2005)에 의하면 초유는 저온 장시간 살균해서 급여해야 좋다고 하였다. 보관된 초유(동결, 산화 및 발효)를 통한 바이러스 및 세포 내 기생하는 세균, 마이코플라스마, 리켓차, 클라미디아 등의 병원체 외에 최근에는 요네병 병원체가 초유를 매개로 송아지에게 감염될 수 있기 때문이다.

병원성 미생물의 감염 위험을 낮추기 위하여 저온에서 장시간 가열처리하는 것이 유효하다고 한다. 저온에서 장시간(63℃/30분) 동안 살균하는 것은 초유 중의 면역물질농도 및 혈청 생화학적 검사에서 매개감염방지에 매우 유효한 것으로 나타났다.

락토페린은 정균 및 살균작용 외에 철 흡수 조절작용, 면역기능조절작용, 세포증식촉진작용, 항산화작용 등의 생리작용이 있지만 열에 약해 70℃ 이상의 열을 가하면 활성을 잃지만 저온장시간 살균으로는 약 30% 정도로 안정화된다고 보고하였으며 초유 중의 비타민, 미네랄은 저온장시간 살균에 영향을 받지 않는다고 하였다.

주요세균의 저온장시간 살균시 효과를 살펴보면 다음과 같다.

- ① 마이코플라스마 : 유방염우에서 모유매개로 송아지에게 감염되고 송아지 간에 확산하는 호흡기병의 원인균으로 저온 장시간 살균시 멸균
- ② 요네병 : 감염우 및 잠재감염우의 8%가 우유에 요네균을 포함하여 송아지 감염가능하나 63℃에서 30분 처리시 멸균
- ③ 기타 : 살균 후 거의 나타나지 않음

다음의 표 8에는 각 균종별로 저온 장시간 살균 전과 살균 후의 균주의 수를 나타내었다(농협중앙회, 2007).

〈표-8〉 저온 장시간 살균에 의한 초유 중 감염성 세균의 변화

균종	63°C/30min(cfu/ml)	
	살균 전	살균 후
Staphylococcus aureus(SA)	1.4×10^4	0
Streptococcus agalactiae(SAG)	3.8×10^3	0
Salmonella Typhimurium(ST)	2.4×10^3	0
Pseudomonas aeruginosa(PA)	4.2×10^3	0
Mycobacterium avium subsp.	7.7×10^5	0

4. 포유 중인 송아지 영양관리

4.1. 송아지 영양소 섭취

송아지에게 있어서 성장률의 변화는 영양소의 수급 불균형으로 초래될 수 있는데, 포유기의 영양소 요구량은 송아지가 어미 소로부터 공급받는 모유와 보조 사료로부터 섭취하는 영양소의 합계로 나타낼 수 있다.

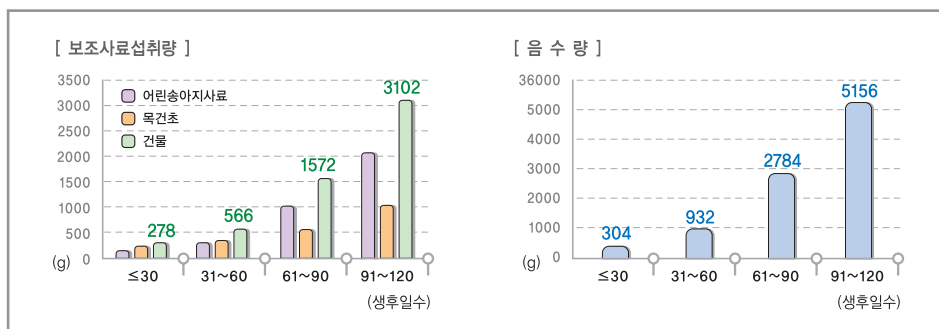
어미 소의 포육능력은 송아지의 성장에 영향을 줄 수 있는 요인 중에서 이유 시 체중의 약 66%를 지배하는 중요한 요인으로 이유 전 송아지의 성장에 중대한 영향을 미치는데, 포유초기(생후 2월령 이하)에서 송아지 발육의 차이는 80% 이상이 모유 섭취량에 따라 달라질 수 있다.

한우의 비유량은 산차, 분만계절, 포유일수, 측정방법 등에 따라 달라지고, 측정방법별로 0.38~3.95kg/일의 차이가 있지만, 산차 및 분만계절별로 보면 초산의 경우 2산차 이상보다 비유량이 약 30% 적었고 3산에서 가장 높았으며, 봄 분만우가 가을 분만우보다 비유량이 많다. 우유 생산을 목적으로 사육되는 유용종의 비유량은 비유(분만 후 유즙분비) 개시 후 2개월 경에 최고치에 도달한 다음 점차적으로 감소된다. 유용종인 한우의 경우에는 개체의 능력, 산차, 영양상태 등에 따라 차이가 있겠지만 비유지속성이 짧아 분만 후 비유 첫 달에 최고치에 도달하였다가 3월령에 비유량이 급격히 감소되기 때문에 어미 소의 비유량만으로는 송아지가 부모로부터 물려 받은 성장능력을 발휘시키기 어려워 포유기에 보조사료를 급여해야 하며, 반추위 기능 발달의 촉진을 위해서도 고품사료의 섭취는 필요하다.

특히 양질의 조사료가 확보되지 않은 경우나 모유가 부족하여 초기발육이 좋지 않은 경우, 또 포유기간 동안 목표 일당증체량을 0.6kg 이상으로 할 경우에는 양질의 농후사료로 만들어

진 보조 사료를 급여하여 부족한 영양소를 보충해 주어야 한다.

다음의 그림 16에는 한우 송아지의 포유기 보조사료의 섭취량과 음수량에 대하여 나타내었다.



자료 : 한국사양표준(2007)

〈그림 16〉 한우 송아지 포유기 보조사료 섭취량과 음수량(한국사양표준, 2007)

포유기간별 보조사료(어린송아지사료, 조사료) 섭취량은 생후 1개월 이전에는 어미 소의 모유를 통해 성장을 위한 영양소를 섭취하기 때문에 입질을 하면서 소량씩 섭취하다가 1개월 이후부터 본격적인 사료섭취가 시작된다. 송아지의 월령이 증가할수록 보조사료 섭취량도 많아지고, 특히 생후 2개월 이후부터 목건초보다는 어린송아지사료의 증가폭이 더 크게 나타난다. 음수량은 어린송아지사료의 채식량에 영향을 받고, 생후 2개월령 이후부터 보조사료 섭취량 증가와 맞물려 3~4개월에는 5.2ℓ 까지 증가되므로 항상 청결한 물을 공급해 주어야 한다.

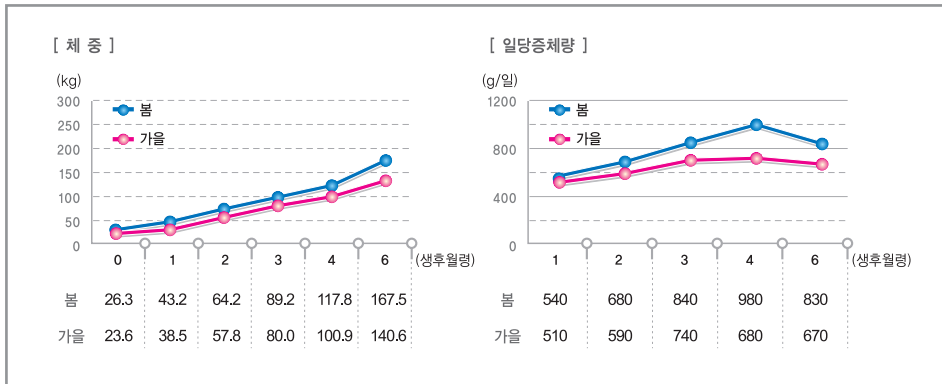
4.2. 분만계절별 송아지 영양관리

송아지에게 있어서 음수 및 영양소 요구량은 체내 생리적인 요인, 사양관리 및 기상상태 등에 따라 달리 나타나고, 사육환경 온도가 증가함에 따라 음수량은 증가하며, 또한 사료의 채식량과 밀접한 관계가 있다. 송아지의 분만계절은 일당증체량과 직접적인 관계가 있으며, 적정 생산 환경온도를 기준으로 볼 때 가을 분만 송아지는 동절기 동안 적정 생산 환경온도를 벗어나는 일수가 많은 반면에 봄 분만 송아지의 경우 안정적인 사육환경과 사료섭취량 증가는 이와 직접적인 관련이 있다.

한우 송아지 분만계절별 봄 분만 송아지의 포유기간인 4~8월까지 포유 우사 내 일일 평균 온도는 10.2~22.7℃로 포유기간이 경과할수록 우사 내 온도가 증가한 반면에 9~1월까지인

가을 분만 시에는 22.2~-0.5℃로 감소하여 봄 분만 송아지에 비해 가을 분만 송아지가 상대적으로 저온환경에 대한 노출일수가 많으며, 송아지의 육성률과 관련된 여러 환경 요인 중에서 저온 환경은 송아지의 이유 시 체중 및 이유 후 증체를 감소시킨다.

다음의 그림 17에는 한우송아지의 분만계절별 발육의 변화를 나타내었다.



자료 : 한국사양표준(2007)

〈그림 17〉 한우 송아지 분만계절별 발육 변화

한우 송아지 분만계절별 포유기간 동안 송아지 보조사료 섭취량은 생후 1개월 이전에는 주로 어미 소의 모유를 통해 성장을 위한 영양소를 섭취하기 때문에 어린송아지사료 및 목건초의 섭취량이 각각 62.5~66.2g 및 193.8~219.6g으로 분만계절별로 큰 차이 없이 입질을 하면서 소량씩 섭취하다가 1개월 이후부터 본격적인 사료섭취가 시작된다.

그러나 포유기간이 경과될수록 적정 성장을 위한 포유량 부족으로 보조사료의 섭취량이 증가하여 봄과 가을 공히 목건초보다는 어린송아지사료의 섭취량 증가폭이 더 크게 나타난다. 분만계절별로는 가을 분만 송아지의 경우 12~1월 사이인 생후 3~4개월에 동절기 저온 환경의 영향이 심하여 봄 분만 송아지에 비해 보조사료의 섭취량이 감소하는 반면에 생후 1~2개월 사이인 10~11월은 최저 평균 온도가 4.1~6.4℃로 봄 분만 송아지의 5~6월의 1.5~9.4℃보다 차이가 적기 때문에 건물섭취량이 증가한다.

〈표-9〉 한우 송아지 분만계절별 영양소 섭취량

구분		생후일령			
		≤30	31~60	61~90	91~120
어린송아지사료(g)	봄	62.5	254.9	1,072.3	2,347.3
	가을	66.2	300.2	965.4	1,800.7
목건초(g)	봄	193.8	265.45	68.1	1,347.5
	가을	219.6	310.6	538.3	709.2
건물섭취량(g)	봄	256.2	520.3	1,640.4	3,694.8
	가을	300.4	611.8	1,503.7	2,509.9

자료 : 한국사양표준(2007)

가을 분만 송아지의 경우 동절기에 생산환경 임계온도 범위를 초과하는 일수가 많아짐에 따라 사료섭취량이 감소하기 때문에 추가적인 보온 조치 및 사료섭취 유도 등의 세심한 관리가 필요하다. 음수량도 건물섭취량과 비슷하게 생후 1개월 이전과 1~2개월에는 봄, 가을 분만 송아지 모두 205~402ml 및 781~1,082ml 밖에 되지는 않지만 생후 2개월 이후부터는 보조사료 섭취량 증가와 맞물려 음수량도 증가하여 생후 2~3개월에는 2,451~3,123ml, 생후 3~4개월에는 3,294~7,036ml로 증가된다. 음수 및 영양소의 요구량은 체내 생리적인 요인, 사양관리 및 기상상태 등에 따라 달리 나타나고, 사육환경 온도가 증가함에 따라 음수량은 증가하며, 또한 사료의 채식량과 밀접한 관계가 있다. 표 10에는 한우 송아지의 분만계절별 건물섭취량과 음수량과의 상관관계를 나타내었다.

〈표-10〉 한우 송아지 분만계절별 건물섭취량과 음수량 간의 상관관계

구분		목건초	건물섭취량	음수량
봄	어린송아지사료	0.82	0.97	0.93
	목건초	—	0.92	0.80
	건물섭취량	—	—	0.92
가을	어린송아지사료	0.75	0.98	0.79
	목건초	—	0.85	0.78
	건물섭취량	—	—	0.83

자료 : 한국사양표준(2007)

표 10에서 보는 바와 같이 포유기(생시~생후 4개월) 동안 어린송아지사료와 목건초 섭취량 간의 상관관계는 봄 및 가을 분만 각각 0.82와 0.75이다. 어린송아지사료와 건물섭취량 간의 상관관계는 봄 및 가을 분만 모두 높았지만 건물섭취량과 음수량 간은 봄 분만 송아지가 0.92로 가을 분만 송아지의 0.83보다 높다.

4.3. 송아지 포유기 영양관리

다음의 표 11에서 보는 바와 같이 한우 송아지의 경우 성별에 의한 차이는 고려되지 않으나 수송아지가 암송아지보다 성장률이 높은 것으로 알려지고 있다. 출생 후 약 4월령까지 송아지의 일당증체량은 수송아지가 약 700g정도이고 암송아지는 600g 정도이다. 따라서 암소의 모유로부터 공급받을 수 있는 영양소는 한정되어 있으며 생후 약 2월령에는 송아지 성장에 필요한 영양소요구량의 약 80%를 얻는 것으로 알려져 있다. 가장 중요한 것은 체중 약 40kg부터는 송아지 발육에 필요한 영양소 요구량을 모유가 충족하지 못한다고 하는 것이다.

〈표-11〉 한우 송아지 포유기 및 이유 후 체중 변화

구분	생후월령						
	생시	1	2	3	4	6	12
암(♀)	23.2	38.8	57.3	78.8	98.9	137.9	257.0
수(♂)	24.0	40.1	58.7	81.4	101.7	143.7	282.4
전체	23.6	39.5	57.8	80.0	100.9	140.6	269.4

자료 : 한국사양표준(2007)

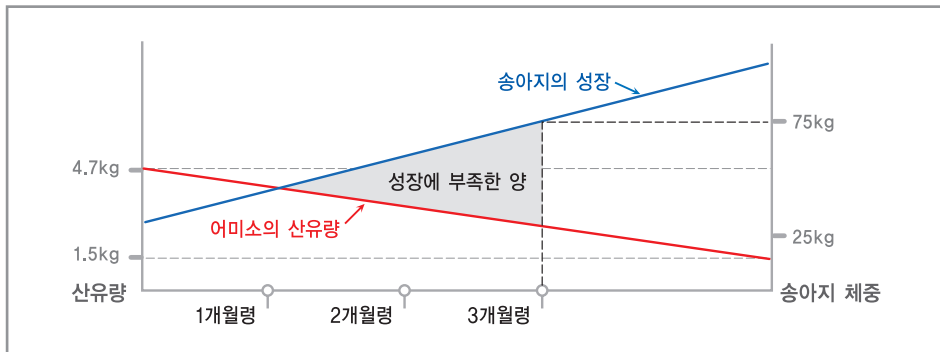
따라서 반드시 생후 7~10일령부터 어린송아지사료를 섭취토록 유도해야만 한다. 이렇게 어린송아지사료를 급여하기 시작하면 첫째, 반추위 발달의 속도가 빨라지고 둘째, 비육 밑소로서의 기초 골격을 형성하게 되며 셋째, 체내에 지방이 조기에 침착되는 것을 방지할 수 있고 넷째, 타액(침)의 분비량 증가로 반추위 발효상태를 양호하게 하는 장점이 있다.

다음의 표 12와 그림 18에는 한우의 평균 산유량(한국사양표준, 2007)과 송아지 영양소 부족량을 나타내었다.

〈표-12〉 한우 암소의 평균 산유량

구분		분만 후 월령					
		1	2	3	4	6	12
한우	초산, kg	3.55	3.12	2.65	2.26	1.92	1.63
	2산 이상, kg	3.86	3.79	3.40	3.19	2.87	2.44

※ 모유 4kg의 영양소 = 어린송아지사료 1kg의 영양소



〈그림 18〉 어미 소의 산유량 대비 송아지의 성장에 필요한 영양소 요구량의 차이

다음의 표 13에는 포유 중인 송아지의 발육에 필요한 영양분의 부족량(한국사양표준, 2007)을 나타내었다.

〈표-13〉 포유송아지의 발육에 필요한 영양분 부족량

체중 (kg)	포유량 (kg)	일당 600g 증체			일당 800g 증체			일당 1,000g 증체		
		DM(kg)	CP(g)	TDN(kg)	DM(kg)	CP(g)	TDN(kg)	DM(kg)	CP(g)	TDN(kg)
40	4.0	0.14	24	0.14	0.27	76	0.29	0.39	128	0.44
	5.0	+	+	+	0.13	35	0.11	0.20	87	0.26
60	3.8	0.47	59	0.41	0.62	115	0.59	0.79	172	0.76
	4.8	0.32	18	0.23	0.47	74	0.41	0.61	131	0.58
80	3.5	0.92	109	0.72	1.14	172	0.94	1.43	236	1.15
	4.5	0.78	68	0.54	1.00	131	0.76	1.29	195	0.97
100	3.0	1.49	149	1.07	1.77	215	1.33	2.09	280	1.58
	4.0	1.35	108	0.89	1.63	174	1.07	1.95	239	1.40
120	2.8	1.98	246	1.35	2.34	327	1.64	2.70	409	1.92
	3.8	1.84	205	1.17	2.20	286	1.46	2.56	368	1.74

한우 송아지의 경우 어린송아지사료를 급여하는 경우와 더불어 강제로 이유해야 하는 상황에서는 다음의 표를 참조하여 어린송아지 사료 및 대용유를 급여해야 한다. 다만 이때 급여하는 대용유의 경우에는 송아지의 변 상태를 고려하여 물 희석량을 조정하여야 한다. 또한 건초의 경우 자유롭게 섭취하게 할 수는 있으나 많은 양을 어린 송아지 때 급여할 경우 발달되지 않은 반추위 내에서 여러 가지 소화 장애로 인한 질환을 야기할 수 있으므로 주의해야 한다.

다음의 표 14에는 어린송아지사료와 포유기 대용유 급여수준에 대하여 나타내었다.

어린송아지사료를 일찍부터 입을 붙일 수 있도록 하는 방법 중의 하나가 바로 송아지 전용 사양공간을 확보하는 것이다. 위의 그림과 같이 어미 소 군사 사육 공간 옆으로 별도의 시설을 해주던가 아니면 칸막이를 이용하던가 하는 방법으로 전용송아지 사육공간을 확보하는 것도 좋은 방법의 하나이다(그림 19).

한우 송아지에게 어린송아지사료를 입을 붙이기 위해서는 많은 노력과 적극적인 방법을 동원하는 것이 바람직하다. 여러 마리를 동시에 사육하는 군사의 현장에서는 문제가 없으나 소 규모 사육농가에서는 입을 붙이려 해도 입을 대지 않으면 적극적으로 입을 붙여야 한다. 즉 신선한 물과 함께 급여하거나 어린송아지사료 위에 분유나 대용유를 뿌려주어 섭취를 유도하거나 세절건초를 사료 위에 살짝 엮어 주거나, 곱게 뺏아서 송아지 입과 혀에 묻혀 주는 등의 방법을 통하여 적극적으로 입을 붙이게 하는 것이 생리적으로 부족한 영양소 요구량을 충족시킬 수 있는 방법이 된다.

〈표-14〉 어린송아지사료 급여지침(농협중앙회, 2007)

생후일령	기간	어린송아지 사료(포유시)	대용유급여(강제이유)		건초
			대용유	물	
1~10	10일	—	0.30kg	2.2kg	자유급여
11~20	10일	0.10kg	0.35	2.7	
21~30	10일	0.10	0.40	3.2	
31~40	10일	0.1~0.2	0.50	3.5	
41~50	10일	0.2~0.5	0.50	4.0	
51~60	10일	0.5~0.8	0.40	4.0	
61~70	10일	0.8~1.0	0.30	4.0	
71~80	10일	자유급식	0.20	3.5	

※ 원유급여시 : 대용유 희석용량의 70% 수준 유지

※ 대용유 희석비율 : 대용유 1, 물 7~8(희석비율은 송아지 변 상태에 따라 조정)

자료 : 농협중앙회(2007)



〈그림 19〉 송아지만 드나들 수 있는 사양 공간

다음의 그림 20에서 보는 바와 같이 우유만을 섭취한 개체의 반추위는 성장이 더딘 반면 사료를 급여받기 시작한 송아지의 경우 반추위의 발달도 이미 많이 진행된 것을 알 수 있다.



사료+우유



어미 소의 우유

〈그림 20〉 우유 단용 급여와 어린송아지사료 혼용 급여에 따른 반추위 성장정도

따라서 다음의 표 15 및 표 16과 같은 송아지에게 급여 가능한 급여기준을 통해 송아지의 성장을 도모하는 것이 한우 송아지의 포유기간 중 영양소 요구량을 충족시킬 수 있는 방법이 된다.

〈표-15〉 어린송아지사료 급여기준

구분	송아지 성장월령					
	1	2	3	4	5	6
체중, kg	50	70	95	120	145	160
어린송아지사료급여량, kg	0.3	0.5	1.0	1.5	1.0	—
육성비용용사료급여량, kg	—	—	—	1.0	1.5	3.0
조사료급여량	자유채식					

〈표-16〉 한우 송아지 포유기 발육에 필요한 영양소 섭취율(한국사양표준, 2007)

구분	건물(kg)	조단백질(g)	TDN(kg)	비고
섭취량(A)	1.34	203.2	0.86	체중 80kg경 일당증체량 0.7kg 전후
고형사료	0.85	147.8	0.60	
목건초	0.49	55.4	0.26	
요구량(B)	1.03	140.5	0.83	
섭취율(A/B×100)	130.1	144.6	103.6	

자료 : 한국사양표준(한우), 2007. 포유량 3.5kg 기준(건물 14.2%, 조단백질 4.1%, TDN 18.1%)

어린송아지사료를 급여받는 어린송아지의 경우 다음과 같은 사항을 주의하여야 한다. 즉 어린송아지는 반드시 전용사료를 급여해야 한다. 왜냐하면 일반 비육사료와 배합비 설계개념이 다르기 때문이며, 또한 원료사료 선별에 의한 소화 이용률 향상, 설사방지제 및 구충제 등을 적용하였기 때문이다. 한편 송아지의 입식전용 사료의 경우엔 스트레스 해소를 위한 주요 영양성분조정, 장내 수분흡착제, 조섬유원, 필수 비타민, 광물질 등을 보강하여 제조하였기 때문에 반드시 전용사료를 급여하는 것이 필수적이다.

또한 사일리지와 청초는 반추위가 발달하기 전인 3개월 전에는 급여를 금지하여야 하며 매일 사료를 급여하며 섭취하고 남은 사료는 교체하여 신선사료만 급여하여야 한다. 조사료의 급여방법은 벯짚의 경우엔 3~5cm 정도로 세절하여 급여하여 송아지의 적응력을 향상시켜야 하며, 건초의 경우엔 섭취량 증대를 위해 최소 2주 이상 급여하여야 한다.

어린송아지사료의 급여기간은 출생 후로부터 시작하여 생후 약 4~5개월까지로 한정하여 급여한다.

〈표-17〉 어린송아지급여사료의 종류

기관	주요 사양관리 내용
초유(생시~2일)	• 종류 : 모유, 동결초유, 초유제제 분만 후 1시간 내 급여, 첫날은 3회 (분만직후 및 6~8시간 간격) 2일부터 1일 2회씩, 급여량 : 1~1.5ℓ/회, 온도 40℃ • 송아지에게 출생직후 가장 좋은 사료급원 - 발효저장초유 : 경제적이지만 48시간 경과시 급여중지
대용유(생후3~40일)	• 생후 3~21일 : 1일 2회(대용유 150~200g을 40℃ 물에 7~8배 희석 급여) • 생후 22~40일 : 1일2회(대용유 250g) • 품질 : 단백질 20% 이상, 지방 10% 이상, 조섬유 0.25% 미만의 양질대용유
어린송아지사료(생후 7일령부터)	• 월령별 1일섭취량 : 서서히 증량급여 조치 - 생후 7~21일 : 50~150g - 생후 22~40일 : 150~500g
조사료(생후 일주일부터 자유채식)	• 영양가가 높고 기호성이 좋은 양질 목건초 급여(세절건초) • 사일리지와 같이 젖산함량이 높은 담근먹이는 생후 3개월 전에 급여금지
이유일령	• 사료섭취량 700g 이상 섭취하고 충분한 음수량이 있을 때 강건한 상태에서 젖을 땀, 섭취량 미달시 1일 1회 포유하며 사료 섭취량을 증량함

5. 한우송아지 적정 이유시기

5.1. 산유량과 송아지 반추위 발달

한우 암소의 월별 산유량은 표 18에서와 같이 분만 후 1개월은 140kg이고, 2개월째에는 121kg내외 인데 반하여 일본 화우는 분만 후 1개월과 2개월이 큰 변화 없이 월별 201kg 내외이다. 또한 분만 후 2개월까지 한우의 일일 산유량은 4.4kg이고 화우는 6.7kg인데 한우의 경우 생후 1개월이 되면 체중이 45kg 내외에 도달하게 되고 이때까지는 어미 소의 유량만으로도 성장에 필요한 양을 섭취할 수 있으나, 이 시점을 정점으로 유량만으로 영양소공급이 부족하게 되므로 생후 10일경부터는 인공유와 건초를 자유 채식할 수 있도록 해 줌으로써 우유가 부족해지는 시점에 적응할 수 있게 된다.

〈표-18〉 한우의 월별 산유량

구분	산유량(kg)		평균 산유량(kg)
	0~1	1~2	
월간	140.8 ± 21.89	121.0 ± 32.93	130.9 ± 27.41
일일	4.7 ± 0.73	4.0 ± 1.10	4.4 ± 0.35

최근의 한우 사육실태 조사에 의하면 이유월령이 3~4개월에서 45%, 4~5개월에서 32.5%, 5~6개월에서 15%였고 4개월령의 평균체중은 110kg 내외인 반면, 일본 화우의 경우 이유는 생후 6개월에 실시하고 있고 이때 암송아지는 체중 192kg, 사료섭취량은 건초 1kg, 배합사료 1.9kg, 포유 5.1kg에 달하고 있으며, 수송아지는 체중 201kg, 사료섭취량은 건초 1.5kg, 배합사료 2.5kg, 포유 5.1kg에 달하고 있다.

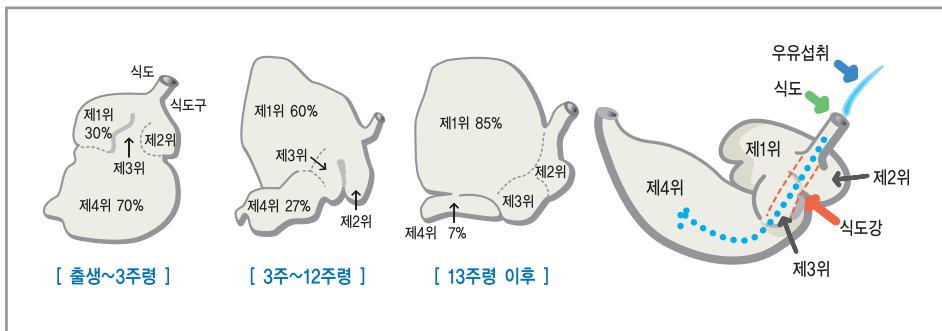
포유기간이 길수록 어미 소의 건강이 나빠지는 반면 포유기간이 짧아지면 송아지의 건강이 나빠지므로 양쪽을 고려하여 송아지의 이유시기를 결정하는 것이 바람직하다.

한편 다음의 표 19 및 그림 21에서 보는 바와 같이 송아지의 반추위의 발달은 실질적으로 약 12주령이 지나면 그 성장된 양상이나 생리적인 기능 및 미생물의 서식정도도 어미소의 그것과 비슷하게 성숙하게 되므로 이유를 하는 데 지장이 없을 정도가 된다.

〈표-19〉 월령별 반추위의 용적 비율 변화량

주령	용적 비율(%)			생리적 발육		
	1, 2위	3위	4위	건물소화	미생물	휘발성지방산
0	38	13	49	불가	없음	없음
4	52	12	36	가능	생성	이용
8	60	13	27	많아짐	많아짐	늘어남
12	64	18	18	성우와 비슷해짐	성우와 비슷해짐	성우처럼 생산함
성우	85	7	8			

자료 : 농협중앙회(2007)



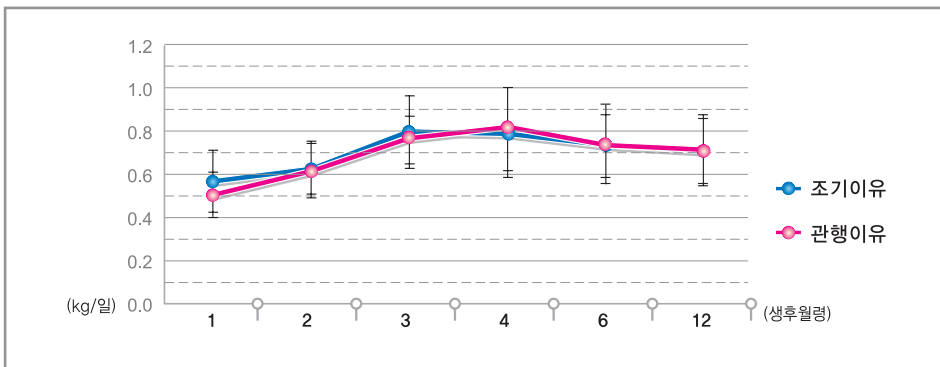
〈그림 21〉 분만 후 주별 송아지의 반추위 발달 모식도 및 식도구 반사

한편 송아지가 갓 태어났을 때엔 식도구(그림 21)라고 하는 특수한 기관이 존재하는데 이것은 빨리 협착되는 것이 반추위 발달에 큰 도움이 된다. 폐색되는 원인으로 알려진 것은 송아지가 성장하면서 강해진 젖 빠는 힘과 마른 사료의 섭취에 의해 자연적으로 기능을 소멸하는 것으로 알려져 있다. 갓 태어난 송아지의 위는 완전 멸균된 상태로 어미소의 젖, 타액, 조사료 및 물 등의 섭취로 인하여 반추위 내 미생물이 형성된다. 따라서 송아지는 신선하고 깨끗한 물을 충분히 공급해줘야 한다.

5.2. 이유시기 결정 및 이유 전후 고려사항

한우의 체중, 포육능력 등의 유전적인 개량량의 증가와 사료섭취 능력을 고려한 송아지의 이유시기 결정은 비육우나 번식우로 이용될 때 비육우의 산육능력과 번식우의 첫 종부시 체중에 중대한 영향을 미치므로 육성률 향상과 더불어 어미 소의 번식능력 개선을 위해 매우 중요하게 고려되어야 할 포유기 관리 기술이다.

송아지 이유시기 단축의 장점으로서는 성장률, 비육기 산육능력, 도체중 및 도체품질을 개선 시키고, 어미 소의 번식효율 개선에도 긍정적인 영향을 미친다는 점이다. 조기이유(생후 3개월령) 및 관행이유(생후 4개월령), 송아지의 생시와 3개월령 체중은 각각 24.3과 24.5kg 및 84.5와 81.9kg이었고, 조기 이유시 육성기에 해당하는 생후 4, 6 및 12개월 체중은 각각 108.9, 153.3, 267.5kg 및 관행 이유시 육성기에 해당하는 생후 6 및 12개월 체중은 각각 150.2 및 270.7kg으로 이유 후 육성기의 체중도 차이가 없다.



자료 : 한국사양표준(2007)

〈그림 22〉 한우 송아지의 이유시기별 일당증체량 변화

〈표-20〉 한우 송아지의 이유시기별 발육변화

(단위 : kg)

생후월령	조기이유 ¹⁾	관행이유 ²⁾
0	24.3	24.5
1	40.9	40.3
2	59.8	59.4
3	84.5	81.9
4	108.9	107.0
6	153.3	150.2
12	267.5	270.7

1) 조기이유 : 생후 90일령 이유

2) 관행이유 : 생후 120일령 이유

이유시기별 포유기 및 이유 후 일당증체량 역시 체중과 마찬가지로 조기이유와 관행이유 송아지 그룹 간에 큰 차이가 없는데, 생후 1개월령 일당증체량은 500~550g/일에서 생후 4개월령 이후 700~730g/일로 증가된다. 다음의 그림 22에는 한우 송아지의 이유시기별 일당

증체량의 변화를 나타내었다.

한우 송아지 이유시기별 사료섭취량의 차이는 없고, 생후 3개월령 성장발육의 차이도 없기 때문에 생후 3개월령 전후에 이유시키는 것이 유리하다. 또한 송아지의 이유시기가 늦어질수록 육성기~비육기 동안 사료섭취량은 많아지고 사료효율은 낮아지기 때문에 비육기 사료이용성 측면에서도 이유시기를 앞당기는 것이 바람직하다(표 19 및 표 20).

한우 송아지 이유시기 결정을 위한 고려사항으로는 생후월령이나 체중도 중요하지만 무엇보다도 반추위 발달과 이유 후 적정 발육을 위한 고형사료와 양질 조사료의 섭취량이 중요하고, 또한 이 시기에는 한우의 비유생리 특성상 유량이 급격히 감소되기 때문에 영양소 섭취를 위한 포유의 의미는 적어지게 된다. 또한 계절별 농장 사육환경 변화에 따라 체온 유지 등을 위한 영양소 요구량이 증가되기 때문에 분만계절과 성별 이유시기도 고려해야 된다(표 21).

〈표-21〉 한우 송아지 이유시기별 건물섭취량 변화

구분	생후월령	조기이유	관행이유
어린송아지사료(g)	≤30	65.9	62.2
	31~60	278.6	283.0
	61~90	1009.3	997.6
	91~120	—	2124.3
목건초(g)	≤30	199.4	210.8
	31~60	287.4	295.4
	61~90	545.8	552.0
	91~120	—	1087.2
건물섭취량(g)	≤30	271.3	276.9
	31~60	566.8	578.4
	61~90	1555.1	1549.6
	91~120	—	3211.5

자료 : 한국사양표준(2007)

한편 분만간격은 조기이유(3개월령) 송아지 그룹이 370일로 관행이유(4개월령)의 393일보다 23일 정도 단축된다. 따라서 송아지 포유와 관련된 어미 소의 모성 본능(maternal behavior)은 수태당 종부횟수와 분만간격 증가 등 어미 소의 번식기능의 회복에 부의 효과를 나타내기 때문에 송아지 이유시기를 성장과 영양소 섭취량을 고려하여 생후 3개월령 전후 체중 80kg경(일당증체량 0.70kg 전후)에 어린송아지사료 0.8~1.0kg/일, 목건초 0.5~0.7kg/일

정도의 섭취량만 충족된다면 성장 및 영양소 섭취수준이 충분하므로 이유가 가능하다.

〈표-22〉 한우 송아지 이유 전·후 고려사항

기관	고려사항
이유 전	• 송아지 이유시기 결정은 생후 일령이나 체중도 중요하지만 반추위 발달과 이유 후 육성을 향상을 위한 고품사료와 양질 조사료의 섭취량이 무엇보다도 중요 • 고품사료 섭취 시 음수량도 증가하므로 항상 청결한 물을 준비
이유 시	• 성장능력 : 체중 80kg 내외, 일당증체량 0.70kg 전후 • 영양소 섭취능력 : 어린송아지사료 800~1,000g/일, 목건초 500~700g/일 • 성별, 분만계절별 등
이유 후	• 이유 관련 환경스트레스는 약 2주간 지속되므로 사료 변경 적응 (어린송아지사료 → 중송아지, 사료 혼용) • 다즙성 사료(청초, 담근먹이 등)는 젖을 떼 후 소량씩 급여하되 분의 상태를 관찰하면서 급여량을 제한 • 분만계절별(봄, 가을) 사육환경 변화로 사양관리 차별화 : 가을 분만 송아지의 경우 저온 임계환경 초과일수 증가로 체온유지 등을 위한 채식량 증가 유도 (보온관리 등 철저)

사료를 갑자기 바꾸어 급여할 경우 미생물이 새로운 사료에 적응할 수 있는 기간이 필요하며, 이와 같은 새로운 미생물 군락이 형성되기까지는 약 10~14일 정도가 소요되는데, 이로 인해 사료가 갑자기 바뀌게 될 경우 미생물에 의한 대사작용이 충분히 나타나지 못하여 소화불량 및 고창증 등의 원인이 되기도 한다. 따라서 사료는 2주일 정도의 여유를 두고 서서히 바꾸어 주도록 한다.

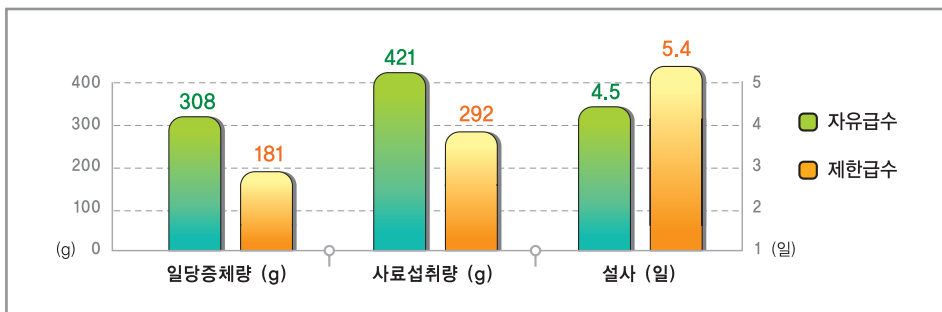
또한 일관사육 농장에서 송아지 이유 후 14일까지는 사료변경(어린송아지사료 → 중송아지) 적응 등 환경 스트레스 경감에 노력해야 되고, 비육밀소를 외부(이동거리 30km 내외)에서 구입한 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

5.3. 적절한 이유방법

송아지가 사료를 섭취, 소화할 수 있는 반추위 발달은 약 8주령이면 완성된다. 우리나라 양축농가 대부분은 비육 밀소로서의 송아지 육성 시 약 100일령 이후까지 어미소와 합사하여 이유가 늦어진다. 한우의 비육생리상 약 90일령 이후에 비유량이 거의 바닥에 이르러 이 시기 이후의 포유는 사실상 의미가 없어지고 영양소 충족이 어려워져 허약축 발생 가능성이 높아진다. 따라서 약 90일령 전후로 이유일령을 설정하는 것이 생리적으로 알맞은 이유기가 된다.

포유기가 길어지면 어미 소의 호르몬 분비체계 이상으로 오히려 경제적인 번식간격을 유지할 수 없다. 이유 시에는 어린송아지사료를 갑자기 육성사료로 대체하지 않고 어린송아지사료를 조금씩 줄이며 육성사료의 비율을 높여가는 것이 좋다.

그러나 국내 한우사육 농가의 현실은 많은 차이가 있어 이유시기가 120~150일이 보통이다. 이는 이유시기 전에 관리를 어미 소에게 맡기고 있는 현실을 반영하고 있다. 조기에 이유시기를 선택적으로 조정하려는 의지가 있는 경우에는 송아지의 관리에 특별한 관리를 요한다는 것을 명심해야 한다. 송아지의 사양관리 중 농가가 가장 적절하게 조치하여야 할 중요한 포인트는 다음과 같다.



〈그림 23〉 급수가 송아지의 증체량, 섭취량 및 설사에 미치는 영향

첫째, 송아지에게 신선하고 깨끗한 물을 충분히 급여해야 한다(그림 23). 반추위 미생물 중에서 가장 중요한 박테리아는 액상형태로 공기가 없는 혐기적 환경에서 생존하기 때문에 반추위 내에 물이 충분하지 않을 경우 반추위 미생물의 성장이 더디고 이로 인해 반추위의 발달이 저해받게 된다.

그림 23에서 보는 바와 같이 급수를 제한받은 송아지는 일당증체량에서 약 41% 가량 증체가 덜 되고 어린송아지사료의 섭취량 또한 현저하게 떨어지는 것으로 보고되고 있다. 결국 면역력 저하 등의 원인으로 제한 급수한 송아지들의 설사 발생빈도도 높아진다.

둘째, 이유 전까지 송아지가 먹을 수 있을 만큼의 충분한 양의 어린송아지사료를 급여한다. 반추위 미생물은 어린송아지사료의 단백질과 탄수화물을 발효시켜 암모니아와 휘발성지방산을 생성하며, 특히 휘발성지방산은 반추위 미생물의 번식을 도와 반추위의 발달을 촉진한다. 따라서 어린송아지사료는 생후 약 10일령부터 입을 붙이도록 하여 약 1개월령부터는 섭취할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 그리고 하루에 500~1,000g의 어린송아지사료를 섭취할 때 이유를 하는 것이 송아지나 어미 소 모두에게 유리하다.

어린송아지에 급여량을 제한하면, 송아지는 짧은 시간에 많은 양을 먹으려는 습관을 갖게

되고, 이것이 반추위의 수소이온농도에 심각한 변화를 주게 되어 이후 반추 미생물의 번식에 지장을 주어 반추위 발달을 저해하는 요인이 된다.

6. 송아지 입식 전후 밀소 관리

6.1. 외부 구입송아지 영양관리

외부에서 구입한 송아지는 어미 소의 젖을 떼는 스트레스와 우시장과 수송에 대한 스트레스 및 사육환경변화에 대한 스트레스를 받게 되는데 송아지는 특히 스트레스에 대한 저항력이 약하여 이에 대한 경감을 위한 노력 없이는 일주일 뒤에 호흡기 질환에 노출되기 십상이다. 이때 특이할 점은 반추위 내 미생물도 스트레스를 받게 되고 이로 인한 여러 가지 문제점에 노출되어 건강상 문제를 야기하게 된다.

따라서 이때 송아지에게 급여하는 사료의 경우엔 가급적 일주일 정도의 적응기간과 약 3~4주간의 관리원칙을 지켜야 한다. 스트레스는 송아지의 면역능력을 떨어뜨리고, 바이러스나 세균에 감염되어 수송열에 걸리게 되며, 수송열은 대부분 폐렴으로 이환되므로 새로 구입하는 비육 밀소를 별도로 키울 수 있는 격리우사를 마련하는 것이 좋는데 그 이유는 이렇게 신규로 외부에서 구입한 송아지들은 어릴수록 스트레스에 민감하고 적응능력이 떨어지며 세균과 바이러스에 감염시 동거우군에 전파할 가능성이 높기 때문이다. 가능하다면 별도의 격리우사에서 약 1개월간 격리하며 예찰한 후 우사에 합사하는 것이 바람직하다.

또한 비육을 개시하는 시점에 내부 기생충 구제를 하는 것이 좋으며, 사료변화 등의 스트레스로 위의 운동이 약한 경우에는 위 기능 강화제를 투여해 주는 것이 바람직하다.

〈표-23〉 한우 입식 송아지에 대한 조사료 종류별 효과 비교

구분		벧짚(6주)	건초(4주)+벧짚(2주)
개시시 체중(kg)		145.9	145.9
종료시 체중(kg)		174.5	181.5
일당증체량(kg)		0.6	0.8
1일 사료섭취량(kg)	농후사료	2.0	2.0
	조사료	2.1	2.5
	계	4.1	4.6
사료요구율(kg/증체kg)	농후사료	2.9	2.4
	조사료	3.0	30.4

이유 스트레스의 극복과 변화된 사육환경에 잘 적응시키면서 아직 소화기관의 발달이 충분한 상태가 아니므로 영양이 풍부한 어린송아지사료나 중송아지사료를 체중의 2.5% 내외를 급여하면서 양질의 조사료를 자유채식시키는 것이 바람직하다. 그리고 생후 6개월령, 체중 160kg 내외까지 일당증체량은 0.8~0.9kg을 유지할 수 있도록 사양관리를 해 주어야 한다(표 22).

송아지에서 식이성 설사의 원인은 농후사료의 과다 섭취에 의해 주로 발생하기 때문에 입식 후 양질의 건초를 급여하고 사료급여량을 조절하는 등 주의를 기울여야 한다. 입식 후 벧짚보다 양질조사료를 급여해 주는 것이 송아지의 스트레스 완화와 반추위 발효 안정을 통한 증체량 개선에 유리하다.

6.2. 외부 구입송아지 질병예방 프로그램

다음의 표 24에는 외부구입 송아지에 대한 질병을 예방할 수 있는 방법을 프로그램화하여 나타내었다.

〈표-24〉 질병예방 프로그램

구분	입식일	1일 후	2일 후	3일 후	4일 후	5일 후	6일 후	7일 이후	1개월 후
소 몸체 소독	○								
사 료	X	1/5	2/5	3/5	4/5	정량	정량	정량	
소화촉진제	X	20g	20g	20g	20g	20g	X	X	
종합비타민제	7일간 사료에 혼합 급여								
물	자유급식								
전해질	○	○	○	○	○	○	○	X	
조사료	자유급식								
항생제	○			○					
구충제								○	
호흡기예방접종	가장 좋은 방법 : 입식 14일 전까지 2차접종을 완료한 후 입식(이동)								
		○(1차)							○(2차)
호흡기예방접종2		○(1회)							

자료 : 농협중앙회(2007)

몸체에 대한 소독은 몸 전체에 소독약을 살포하거나 콧속에 항생제 또는 소독약 스프레이를 한다. 활용가능한 약제는 안정화이산화염소, 클로르헥시딘, 베타딘 등이다.

농후사료의 경우엔 첫날은 급여하지 않고 다음날부터 매일 정량(체중 2%)의 1/5씩 증량급여하여 약 일주일에 걸쳐 정량급여한다. 조사료는 양질의 조사료를 입식 당일부터 자유채식 시켜도 좋다. 조사료의 품질별 종류가 송아지의 발육과 성적에 미치는 영향은 표 23에 나타나 있다. 물은 겨울철에는 따뜻한 물을 급여하고 여름철에는 시원한 물을 급여하여 온도 스트레스를 받지 않도록 하며 입식 직후부터 자유롭게 급수한다.

소화촉진제는 스티뮤렉스, 프로세락 등 반드시 제1위 추출물로 만든 소화제를 활용하여 사료에 혼합하여 급여한다. 전해질의 경우엔 음용수에 혼합하여 급여할 경우 송아지가 먹지 않을 수 있기 때문에 2~4일간 직접 잡아 병으로 강제 투약한다(스타라이트, 카우라이트, 엘트라드 등). 복합비타민제는 지용성 비타민과 수용성 비타민이 혼합된 제품을 7일간 사료에 혼합 급여(특히 비타민ADE제제)하고 항생제는 부신피질호르몬제(프레드니솔론, 텍사메사손 등)과 페니실린 및 테라마이신 제제를 제외하고 사용하되, 1일 지속 항생제는 3일간 매일 주사하고, 3일 지속 항생제는 입식 당일과 3일차에 2회 사용하되 입으로 먹이는 항생제는 사용을 금지한다. 구충제는 내외부 종합 기생충 구제제를 활용하는 것이 좋은데 다음과 같은 방법을 활용한다.

- 먹이는 제제(경구용) : 발바진, 닐잔, 바벤진 등-1주일 간격으로 2회 투여
(사료에 혼합 또는 강제 투여, 내외기생충만 구제 가능)
- 주사제 : 이보멕 에프(입식 7일 후 1회 실시, 내외부 기생충 동시 구제 가능)
- 등 위에 뿌리는 제제 : 이보멕제제(입식 7일 후 1회, 내외부 기생충 동시 구제 가능)

호흡기예방1은 전염성비기관염(IBR), 소바이러스성하리(BVD), 유행성감기(PI3), 우합포체성페렴(BRSV), 헤모필러스예방 혼합백신으로 도착 1일 후부터 1개월 간격으로 2회 접종하고 이후 추가접종한다. 호흡기예방2는 세균성으로 파스튜렐라성 폐렴(수송열) 예방백신인데 도착 1일 후 1회만 접종한다(원샷 : 만헤이미아 헤모리티카, 원스PMH : 만헤이미아 헤모리티카, 파스튜렐라 멀토시다, 뉴모가드-4 : 만헤이미아 헤모리티카).

Ⅱ. 육성우 사양관리

1. 암소 육성우 사양관리 초점

1.1. 강건한 육성우로 키우기

한우는 일반적으로 생후 75~90일 이후에 이유하여 생후 12~14개월에 첫 수정을 한다. 이 유하여 12개월까지는 운동을 충분히 시켜 다리와 발굽을 튼튼하게 하고 골격을 만드는 데 주안점을 두고 길러야 한다. 즉 약간 말라 보이지만 단단하게 길러야 한다.

생후 12개월이 지나면 농후사료를 더 주어 골격형성이 된 몸에 살을 붙여 체형을 완성시키는 방법으로 육성하여야 한다. 다리와 발굽은 튼튼하고 골격이 충실하며, 체격이 좋은 번식 밀소로 사양관리하는 것이다. 한우가 가지고 있는 발육능력을 충분히 발휘시켜 14~15개월령에 인공수정하여 24~25월령에 초산 분만의 목표를 가지고 육성하는 것이 바람직하다.

육성기에 잘 사육하면 생후 18개월령에 성우 체고의 90%까지 발육시킬 수 있다. 따라서 영양을 충분히 공급하여 발육이 뒤지지 않도록 해야 한다. 가능하면 체고나 체중을 측정하여 발육표준과 비교하여 표준에 도달하였는지를 확인하여 적어도 표준치 이상의 발육을 하도록 육성할 필요가 있다. 특히 주의해야 될 사항은 살이 찌지 않도록 하는 것이다. 이 시기에 몸에 지방이 축적하면 번식장애의 원인이 될 뿐만 아니라 유선발육이 저해된다. 유방에 지방이 부착되면 유선의 도관계의 발달이 저해되어 분만했을 때 젖이 적게 나와 송아지 발육이 나빠진다(농협중앙회, 2006).

특히 이 시기에는 운동도 매우 중요하다. 발육이 왕성한 시기에 단련해 놓지 않으면 성우가 되어 아무리 운동을 시켜도 다리를 튼튼하게 하는 것은 불가능하다. 운동을 시키지 않으면 튼튼한 발굽을 만들 수 없다. 적절한 운동은 혈액순환을 좋게 하여 신진대사를 활발하게 한다. 운동은 공복감을 주어 식욕을 왕성하게 하여 사료를 많이 먹으며 따라서 늑골이 개장되어 조사료의 이용성이 좋은 육성우가 된다.

1.2. 육성우 사육 기본방향

육성우 단계에서는 우선적으로 생각해야 될 것이 반추위 발달, 골격, 근육 및 생식기가 최

대한 성장하도록 관리를 해 주는 것이다. 반추위 발달요인을 이론적인 근거로 검토해 보면 거친 조사료(짚류)를 활용하여 육성우의 반추위벽의 확장 및 돌기를 자극하는 것을 용적이론이라 하며, 반추위 내 휘발성지방산의 작용에 의한 미생물이 생산되는 화학이론이 있다. 특히 반추위 발달을 위해서는 육성단계에서의 충분한 양의 미량광물질, 비타민이 필요하다(농협중앙회, 2007).

한우 미경산우의 일당증체 관리는 생후 6월령까지는 0.8kg 이하, 7~12월령은 0.5~0.7kg 그리고 0.4~0.6kg으로 관리하고, 특히 우군의 발육정도에 따라 군 및 우방의 재배치가 필요하다. 이 중에서 육성기에 농후사료를 일일 3kg 이상 급여하면 생길 수 있는 문제점들은 다음과 같다.

첫째, 골격성장 이전에 체지방이 축적되고 둘째, 대사 장애를 초래할 가능성이 높으며

셋째, 조기에 난소낭종이 발생할 가능성이 있고 넷째, 반추위 내 전분질 소화 미생물의 증식으로 조기에 체지방이 증가되고 다섯째, 이러한 것과 같은 사항에 의해 번식우로서의 생산연한이 감소할 우려가 높다는 것이다(농협중앙회, 2007).

1.3. 기록 관리, 제각 및 환경관리

육성 중인 암소에 대한 기록은 육성 중의 사료급여가 적절한지 아닌지를 알기 위하여 필수적으로 수행하여야 될 사항이다. 가능하다면 월 1회 혹은 2개월에 1회는 체중을 측정하여 발육표준치와 비교하여 정상적으로 발육하고 있는지를 확인해야 된다. 다두 사육을 하고 있는 경우에는 월초나 월말로 측정일을 정해 놓는 것이 좋으며 사료급여량도 기록해 놓으면 발육과 사료급여량과의 관계를 파악하는 데 도움이 된다.

생후 7~8개월령으로부터 초발정이 오기 시작하면 번식적령기에 도달할 때까지 발정날짜를 반드시 기록한다. 그리고 발정이 정상적인 주기(21일)로 오는지를 확인한다. 미약발정이 올 경우에는 소의 난소에 황체가 형성된 후 그대로 있는 경우가 많으므로 이때는 루테라이스(PGF_{2α})를 주사하여 발정유도를 시도해 볼 필요가 있다. 다두사육의 경우 발정을 1~2회 지나쳐 버리면 수정적기를 지나는 경우가 생기고 적기를 지나면 당연히 수태율이 떨어질 수밖에 없다.

일반적으로 한우는 제각을 하지 않으나 최근 들어 비육우를 중심으로 제각에 관심이 급증하고 있는 것도 사실이다. 암송아지 또한 대규모 번식우 관리를 하는 데 있어서 제각의 필요성은 매우 중요하다. 제각을 하면 소가 온순해지고 우군 내에서 소들 간의 서열경쟁이 완화되며, 또한 뿔에 의한 상처나 유산 등의 사고발생이 없어진다. 또한 사료 섭취 시 소들 간의 경합

이 적어지며 노약자도 소관리가 용이하다. 제각의 시기는 생후 7~10일 이내에 하는 것이 가장 바람직하다. 이때는 뿔이 돌아나는 부위인 각근이 작고 연해서 제각이 쉬우며 송아지의 고통이 적고 보정이 쉽다. 제각은 지지는 인두와 제각연고를 이용하는 방법이 있다. 제각의 효과로는 우군의 개체별 불규칙성을 감소할 수 있고, 균일한 사료섭취량을 유도할 수 있으며, 충돌에 의한 스트레스와 상처 등의 발생을 감소시키고 또 유산을 감소시킬 수 있고 무엇보다 관리자의 위험을 감소시켜 관리의 용이성을 주는 데 있다. 제각은 송아지 때 실시하는 것이 바람직하지만 어린 시기를 지난 시기에 제각을 실시할 경우에는 이유와 같은 스트레스가 중첩되는 시기를 피하는 것이 좋다. 방법은 뿔을 제각하고 이후 출혈부위를 태워 뿔 성장을 중단시킨다.

암소에 있어서 환경관리는 매우 중요하다. 특히 육성기 환경관리는 매우 중요한데 그것들 중 하나는 바로 운동과 일광욕이다. 운동과 일광욕을 실시할 경우 한우 육성우는 식욕이 증진되고 혈액순환이 원활해져 생리적인 대사가 촉진된다. 이러한 결과로 생식기관이 정상적으로 발육하게 되고 피부에서 비타민 D가 합성되어 여러 가지 유익한 결과를 초래한다. 또한 우사의 밝기에 따라서도 수태율에 차이가 있게 되는데 밝은 곳에서 육성된 경우의 수태율이 68.1% 정도이고 어두운 곳에서는 35.0%로 매우 많은 차이가 나는 것을 알 수 있다(농협중앙회, 2007).

한우는 북방형 종자로서 저온에 대한 스트레스보다는 고온의 스트레스를 매우 많이 받게 된다. 고온 스트레스를 받으면 암소는 내분비 기능 저하로 발정주기 연장, 발정단축, 미약, 무발정 현상 증가 등이 나타난다. 스트레스를 받은 암소의 자궁 내 온도는 체온보다 상승하게 되고 이로 인하여 자궁과 생식기도 내에 산소공급이 저하되어 영양소공급이 저하되면 결과적으로 수태율이 감소하는 원인으로 작용한다. 따라서 고온에 노출되지 않도록 사양관리하는 것이 매우 중요하다. 고온스트레스를 예방하는 방법은 먼저 요인을 제거(통풍, 직하환기팬, 기화냉각, 단열)하는 것이고 그 다음이 소의 몸체관리를 통하여 냉각을 시켜주는 것이 중요하다. 고온기에는 사료를 급여할 때도 아침 저녁으로 선선할 때 급여하여 반추위 내 발효열에 의한 스트레스를 최소화시키며 다즙질의 사료는 예건하여 급여하므로써 발효열을 억제하는 것이 좋다.

한편 저온에 대한 스트레스는 고온기보다는 상대적으로 덜 받게 되나 체내 대사장애를 일으키고 유지에너지의 소모량을 많게 한다. 저온기에는 급수가 원활치 못할 경우 과산증에 기인한 난소낭종이 발생할 유인이 많아지므로 유의한다. 한우 암소의 경우 임계온도가 영하 15℃에서 1℃ 하강할 때마다 유지에너지가 10% 정도씩 소모되는 것으로 알려져 있다(한우사양표준, 2007).

2. 암소 육성우 사양관리 및 영양관리

2.1. 육성우 초발정과 수정적기

암송아지의 첫 발정이 오는 월령은 유전과 환경에 따라 영향을 받는다. 한우 암송아지는 7~8개월령에 첫 발정이 시작되며 이때의 평균체중은 180kg 내외이다. 초발정이 빨리 오더라도 초종부월령은 생후 12~14개월 이후 체중 250kg 이상일때가 적당하다(농협중앙회, 2006).

육성기의 성장속도는 첫 번째 발정과 밀접한 연관이 있는데 이것은 초발정이 연령보다는 체중에 대한 의존성이 더 강하기 때문이다(한우사양표준, 2007). 특히 이 시기는 골격, 근육 및 생식기의 발달이 왕성하고 특히 소의 일생에서 내장기관이나 번식기관들의 발달이 최대성장을 이루는 기간일 뿐만 아니라 급여하는 사료의 양, 질에 의해 성장속도를 조절할 수 있는 특징이 있다. 그리고 이 시기에 결정된 기초체형, 포유능력 및 번식특성이 일생 동안의 생산성에 크게 영향을 미치므로 이 기간의 사양관리가 매우 중요하다(한국동물자원과학회, 2005).

발정이 오면 정서적으로 불안한 상태를 보이며 돌아다니기 때문에 보행이 평상시보다 2~4배 많아진다. 식욕이 떨어져 사료를 덜 먹고 반추가 줄어든다. 여러 마리를 함께 기르는 경우 발정난 소가 다른 소에게 기어오르거나 다른 소가 발정한 소에게 기어오르곤 한다. 외음부는 붓고 음순을 약간 벌려 보면 충혈이 되어 있고 점액으로 젖어 있어 미끄럽게 보인다. 다른 소를 올라탈 때 맑은 점액이 흐르거나 흘렀던 점액이 꼬리나 엉덩이 부근에 붙어 있다.

외음부는 발정전기부터 차츰 붓기 시작하여 발정이 최고조에 이르면 가장 많이 부어 있는 상태가 되며 수정적기에는 약간 가라앉게 된다. 점액량은 발정초기에는 적으나 발정중기에 분비량이 많아져 후기로 갈수록 줄어든다. 점액의 점조도는 점액의 양과 상관관계를 보여주는데 발정초기에는 점조도가 낮아 물과 같이 투명하나 수정적기에 들어서면 점조도가 약간 증가하고 수정적기를 벗어나면 점조는 상당히 높아져 혼탁하다. 질점막의 광택은 점액의 점조도와 같은 경향을 나타내며 수정적기에는 질 점막에 광택이 있고 광택이 식별할 수 있을 정도로 흐려진 것은 수정적기를 벗어났다고 보아야 한다. 수정적기에 있는 암소는 다른 소에게 승가를 허용하고 또 승가하는 행위를 하게 된다.

자궁경구는 수정적기에 들어가면 충혈되어 붓고 자궁경구가 열려 느슨한 상태가 된다. 하지만 이와 같은 수정적기 이전에 교배를 하게 되면 다음과 같은 불리한 점이 발생된다.

첫째, 육성우의 성장발육이 불량하여 초유와 비유량이 떨어져 송아지 육성률이 떨어지고 폐사율이 높아진다.

둘째, 송아지 분만 시 어미의 체구가 적어 난산율이 높아진다.
셋째, 송아지 생시체중이 대체로 작고 허약하여 송아지의 성장발육이 부진하다.
넷째, 수태율이 떨어져 수태에 요하는 수정횟수가 2~3회로 늘어난다.
다섯째, 자궁발달이 불충분하여 임신초기 태아사 및 유산이 되기 쉽다.
여섯째, 어미소의 발정재귀가 늦어지고 공태기간이 길어져 그만큼 분만간격이 길어지므로 농가의 각별한 관리가 요망된다.

한우 암소의 초발정은 7~8개월령 및 180kg 내외에 오고, 초임시의 월령과 체중은 각각 12~14개월령 및 250kg 내외로 육성기의 영양소 급여수준에 크게 영향을 받는다. 따라서 6개월령 이후 일당증체량 0.5kg 정도의 발육속도를 나타내는 암소에게서는 12~14개월령 전후에 성성숙에 도달하지만 0.4kg 이하의 발육속도에서는 17개월령 전후로 약 3~4개월이 지연된다.

또 성성숙에 도달한 후에도 저영양 사양에 의한 발정정지는 발정징후를 둔화시킨다. 초임시의 체격조건은 사양조건에 의해 다소 차이가 있지만 체중 250kg, 체고 120cm 및 체장 132cm 이상 되도록 사육하는 것이 바람직하다(송과 최, 1994). 한우의 초산 분만월령은 육성기술의 향상에도 있지만 1996년에는 27개월령 전후였으나 최근에는 25개월령 전후로 보고되고 있다. 따라서 첫 종부시기는 12~14개월령 전후를 목표로 한다. 임신말기의 농후사료 과다 급여는 모체의 체지방 축적을 초래할 뿐만 아니라, 임신우의 과비를 초래하여 수태율 저하, 분만시 난산, 송아지 폐사율 증가를 가져 온다

2.2. 육성우 영양관리

2.2.1. 육성우 전기관리

육성기간은 암소의 일생에서 가장 왕성한 성장을 나타내는 기간일 뿐만 아니라 그 후의 번식 및 포유능력 등 암소의 생산성에 큰 영향을 미치기도 한다. 특히 육성 초기단계인 어미로부터 젖을 떼거나 외부에서 구입한 송아지단계인 생후 3~5월령의 어린송아지는 외부 환경에 따른 저항력이 약한 상태임에도 불구하고, 사육장소 및 사료변화 등의 스트레스를 받게 되어 각종질병에 대한 저항성도 약하고 위의 운동도 약해지기 쉬우므로 입식초기에는 특별한 조치가 필요하다(송아지편 입식기 사양관리 참조). 육성우의 관리는 최근 단방식 군사우사에서 2~3두로 키우는 것이 보편화되어 있으나 개방식의 우사관리도 운동량을 늘린

다는 측면에서 매우 바람직하다. 다음의 그림 24에는 여러 형태의 우사관리 시스템이 나타나 있다.



〈그림 24〉 단방, 군사 및 재래식 암소우사

2.2.2. 육성우 후기관리

육성기간 중 조사료로는 청초, 사일리지, 건초 등 양질의 조사료를 급여함으로써 튼튼한 반추위를 만들 수 있다(그림 25). 또한 육성기 이후 2~3세까지는 성장속도가 다소 둔화되지만 지속적인 성장에 필요한 영양소를 공급해야 되며, 특히 계류식 사양일 경우에는 1일 1시간 이상의 운동이 필요하다. 임신초기는 임신우 자체의 건강유지뿐만 아니라, 태아의 골격형성 등 송아지의 정상발육이 시작되는 단계이므로 무기물과 비타민이 많이 요구되며 따라서 이와 같은 영양소가 많이 함유되어 있는 청초를 충분히 공급해 주고 특히 벣짚 위주 사양시는 비타민 복합제를 적량 첨가해야 한다(한국사양표준 한우, 2007).



〈그림 25〉 육성우에 조사료 이용(수단그라스+옥수수생초+벣짚)

2.3. 암소 육성우 영양소 요구량

2.3.1. 정상적인 성장을 위한 사양관리

번식용 암송아지가 정상적인 번식성적 및 포유능력을 발휘하기 위해서는 생후 12개월령에 체중이 250kg이고, 분만시에는 350kg에 도달하면 연속적인 분만이 가능하다(한국사양표준, 2007). 한우 암송아지를 번식우로 활용하여 매년 우량송아지를 생산하기 위해서는 이유 후 초산까지 과비가 되지 않도록 적정량의 사료를 급여하고 충분히 운동할 수 있도록 방사시키 되, 하루에 적어도 4시간 이상을 햇빛을 받을 수 있도록 해 준다.

대체로 춘기발동기 이전에는 일당증체량을 500~700g 목표로 하고, 또한 이 시기에는 양질 조사료를 무제한으로 급여함을 원칙으로 한다. 농후사료는 조사료에서 부족되는 영양소를 보충하는 수준으로 급여토록 하는 것이 바람직하며, 볏짚과 같은 저질조사료만을 급여할 때는 성성숙이 늦어질 수 있으므로 비타민, 미네랄을 추가로 급여해 준다. 또한 육성우의 근육과 골격 등 몸의 성장발육과 번식기능에 필요한 영양분을 보충받을 수 있도록 주의해 준다. 이와 같이 적정한 사양관리를 하여도 개체에 따라서 사료 먹는 속도, 사료효율, 유전적 자질 등에 의해 축군에서 성장이 떨어지는 소들이 있으므로 적어도 3~4개월에 한 번씩 체중을 기준으로 성장이 빠른 집단, 중간집단, 뒤떨어지는 집단으로 분류하여 분방배치를 하여 주고, 특히 성장이 뒤떨어지는 집단은 농후사료를 20~40% 증량(하루에 1~2kg 증량)하여 추후 분방배치를 원활하게 해 준다(한우, 2005).

육성기에는 충분한 운동을 할 수 있는 공간 확보가 매우 중요한데 이것은 튼튼한 번식우로서의 기틀을 마련하는 것이다. 평균적인 일당증체량을 보면 생후 6개월령까지는 0.8kg 이하, 생후 7~12개월령까지는 0.5~0.7kg, 13~24개월령까지는 0.4~0.6kg 정도 증체할 수 있도록 급여사료를 조절한다(한국사양표준, 2007).

2.3.2. 육성우 사양관리 포인트

육성우 사양관리 포인트는 양질조사료의 무제한 급여라 할 수 있는데, 특히 춘기발동기 이전 충분한 운동과 함께 양질조사료 다급으로 일당증체를 0.8kg을 유지하여 생후 12~14월령에 성성숙에 도달하도록 하는 것이 중요하다.

암송아지의 월령별 체중은 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24월령에 각각 126, 176, 224, 316, 410kg 이 되어야 하고, 발육이 부진한 개체는 농후사료 급여량을 증가시켜 목표체중에 접근시키도

록 하여, 25개월령 전후 체중 350kg에서 분만되도록 한다. 그러나 암송아지를 너무 과비시키거나 조기에 번식을 유도하면 태아의 발육부진으로 송아지의 생시체중이 감소, 그 후의 육성률도 저하되며, 어미는 유선의 발육이 부진하여 비유량이 감소하게 되어 결국 송아지의 육성률이 저하된다.

이러한 결과들로 볼 때, 암소의 육성기 사양은 충분한 양의 양질 조사료 위주의 사양관리에 의해 송아지를 성장시키는 것이 일생 동안 암소의 생산성을 향상시키는 것이다. 특히 육성기의 발육이 불완전한 초임우는 분만 후의 영양보급에 신경을 써야 되며 경우에 따라서는 제한 포유, 조기이유 등을 통하여 영양회복을 시도할 필요가 있다. 육성기의 성장속도를 빨리하면 번식개시월령이 빨라지지만 동시에 문제점들이 생길 수 있는데, 즉 체격에서는 골반의 발달이 떨어져 나중에 분만 시 난산이 우려될 수 있으며, 이외에도 성성숙 전후의 농후사료 과다 급여는 유선조직 발달을 방해하며, 분만 후의 비유능력 저하와 분만한 송아지의 체중이 이유시 저체중을 초래하는 것과 동시에 그 후의 산차에 지속적인 영향을 미칠 수 있다(한국사양표준, 2007). 그림 26에서 보는 바와 같이 월령별로 건강하고 정상적인 상태의 암송아지를 육성하는 것이 중요하다.



〈그림 26〉 5~6개월령의 암송아지(좌)와 12~14개월령의 번식적령기의 한우 미경산우(우)

암송아지의 성숙속은 번식우로서의 생산능력과 관련성이 매우 큰 중요한 경제형질로서 차기 생산성을 평가할 수 있는 매우 중요한 지표로 활용되고 있으며, 체중과 월령 모두와 밀접한 관련이 있지만 나이보다는 체중에 의한 의존성이 더 강하기 때문에 육성기의 성장률을 높이는 경향이 있다.

이유 전 송아지의 성장발육에 미치는 잠재적 요인으로 품종, 성별, 연령 및 어미의 산유 및 포유능력을 들지만 이유 후 번식우로 공여할 때까지는 이 기간 동안 영양소 급여수준에 따라 생산성이 크게 좌우되는 데 따라서 암송아지가 번식우로서의 생산능력을 최대로 발휘할 수 있도록 성장단계에 따라 요구되는 영양소를 과부족 없이 급여하여 적정성장을 유도하여야 한다.

하지만 가축의 영양소 요구량은 축종 및 생리적 상태 등 가축에서 유래되는 요인과 사료종류 및 가공형태 등 사료에서 오는 요인, 기타 사양관리 및 기상요인 등에 따라 상당한 차이가 있다. 따라서 성장과 발육, 임신 및 유생산 등 각 성장단계에 대하여 획일적으로 구분을 하여 영양소 요구량으로 결정지을 수 없으므로 가축의 요구조건에 맞는 적정요구량을 급여하도록 하여야 한다(한우, 2005).

특히 육성기 송아지의 성장발육 및 번식성적은 육성기간 동안에 급여된 사료의 양과 질에 의해 번식우로의 자질을 발휘하게 되므로 매우 중요한 단계이다.

다음의 표 25에는 우리나라 한우 미경산우의 발육표준을 나타내었다.

〈표-25〉 한우암소 발육표준

(단위: kg, cm)

월령	체중	체고	십자 부고	체장	흉위	흉심	흉폭	고장	요각 폭	곤폭	좌골 폭	전관 위
0	24.73	66.78	69.50	57.85	68.02	25.47	14.37	19.30	14.25	16.77	10.00	9.23
1	40.66	72.37	75.07	65.60	77.03	28.90	16.37	21.60	16.37	18.70	11.17	9.83
2	56.58	77.95	80.63	73.35	86.05	32.33	18.37	23.90	18.48	20.63	12.33	10.43
3	72.51	83.53	86.20	81.10	95.07	35.77	20.37	26.20	20.60	22.57	13.50	11.03
4	88.44	91.86	95.19	86.80	103.98	38.59	22.78	27.13	22.39	24.17	14.80	12.04
5	104.38	94.33	98.23	92.33	110.62	40.80	24.01	28.93	24.32	25.35	15.43	12.27
6	120.31	96.60	101.11	97.39	115.59	42.82	25.12	30.56	25.68	26.43	16.01	12.49
7	136.23	98.70	102.98	100.89	120.13	44.67	26.14	32.05	26.83	27.43	16.57	12.70
8	152.16	100.63	104.70	104.11	124.29	46.37	27.05	33.40	27.90	28.35	17.08	12.90

자료 : 한국종축개량협회(2009)

3. 암소 육성우 사료급여

3.1. 육성기 조사료 급여

표 26에는 육성우에서 조농 비율이 반추위 내 소화율에 미치는 영향을 보여주고 있다. 조농 비가 4 : 6인 경우 반추위 내에서 에너지의 소화율이 약간 높고, 특히 그중에서 섬유소의 소화율이 높다. 이 경우 소화율은 낮지만 반추위 내에서 분해되어 생성되는 유기물인 휘발성지방산, 젖산, 아미노산, 암모니아 등이 많이 배출되어 반추위 내에서 미생물 생존서식균락이 많이 파괴되어 발효부진을 야기시킬 수 있다(일본중앙축산, 2006).

〈표-26〉 조농 비율에 따른 반추위 내 소화율 비교

사료 비율	반추위 내 소화율(%)		
	에너지	전분질	섬유소
조:농=4:6	48	72	67
조:농=1:9	43	67	45

3.2. 육성기 조사료 급여와 반추위 발달

표 27에서 보는 바와 같이 사료 중 조농비율에 따라 반추위 내 발효가 변화되지만 이 조농비의 차이로 영양성분의 소화 흡수되는 기관의 부위는 달라진다. 즉 조사료에 비해 농후사료는 일반적으로 소화율이 높다.

육성기의 농후사료 과다급여는 높은 유기물 소화에 의한 내장지방의 침착을 야기할 수 있으므로 번식우로서 자질을 높여나가야 되는 암송아지 육성기에는 농후사료 과다급여는 피해야 한다(일본중앙축산, 2006).

〈표-27〉 조농비율과 소화되는 부위별 유기물 소화율

사료 비율	유기물 소화율 (%)		
	반추위(1, 2위) 내	제4위 이하	전 소화기관
조사료 100%	46	24	70
조농비율(85:15~20:80)	53	23	76
농후사료 100%	49	32	81

육성기에는 반추위뿐만 아니라 소장, 대장 등을 포함한 소화기관의 발달이 매우 중요하다. 이것은 장래의 건강한 번식우로서의 생존연한과 관련이 높기 때문이다.

표 28에서 보는 바와 같이 조사료 다급에 따라 반추위뿐만 아니라 소장이나 대장도 같이 발달하는 것을 알 수 있으므로 육성기의 조사료는 매우 중요한 것임을 알 수 있다(일본중앙축산, 2006).

〈표-28〉 조사료 급여와 육성우 소화기관 발달

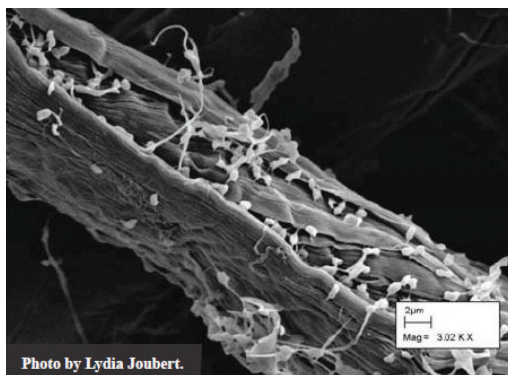
측정항목	조사료 위주 급여	농후사료 위주 급여
1위 중량	무겁다	약간 무겁다
소장 중량	무겁다	가볍다
소장 근육층	두껍다	얇다
대장 점막	두껍다	얇다
점막 세포 활성화도	높다	낮다

품질이 좋은 조사료를 급여하는 것은 매우 중요하다. 조사료 품질을 판정하는 방법은 다음의 표 29에 나타내었다.

〈표-29〉 조사료의 품질 평가방법

평가 방법	평가 항목
감각적 평가(시각)	시각 평가 : 잎 부착상태, 녹도, 이물혼입, 분말도 등
감각적 평가	감각 평가 : 냄새, 접촉 등
분석적 평가	섬유질 함량 : 섬유질(조섬유, NDF, ADF 등) 일반성분함량 : 가용성 물질, 단백질, 당분, 리그닌 등
급여에 따른 평가	기호성, 채식 반추시간, 발육, 소화율, 대사시험 등

조사료 섭취량을 결정하는 요인을 살펴보면 다음과 같다. 사료섭취량은 소화기관의 통과속도와 관계된다. 일반적으로 조사료는 농후사료에 비해서 소화속도가 늦기 때문에 소화기관 내의 포만감이 섭취량을 억제한다. 조사료의 소화속도에는 길이, 정도 등과 함께 조사료 표면 상태 등의 물리성상이 영향을 미친다. 표면 부착성이란 미생물의 부착 용이성이고 조사료 표면에 미생물이 부착해서 소화가 시작되는 것을 의미한다. 표면이 반질반질한 조사료(밀짚 및 톨페스큐 등)는 어느 정도의 상처를 표면에 내거나 또는 압착시켜 섬유소의 세포벽 구성요인을 파괴시키면 소화율이 높아진다. 이와 같이 조사료의 소화속도는 가용성 성분이 많고 섬유소가 적고 비소화성 리그닌이 적으면 소화율이 높게 된다.



자료 : USDA(2006)



〈그림 27〉 박테리아에 의한 섬유소 분해

3.3. 암소 육성우 농후사료 급여

암소 육성기는 골격 및 소화기관의 발달이 가장 왕성한 시기이므로 농후사료보다는 조사료 위주로 하되, 농후사료에는 단백질, 미네랄, 비타민이 풍부해야 된다.

비타민 A, D는 육성우의 성장발육을 촉진하고 질병에 대한 저항성을 높여주는 역할을 하는데, 특히 비타민 A는 전구물질인 베타카로틴이 청초, 황색옥수수 등에 함유되어 있어 여름철에는 거의 부족되지 않지만 벧짚 위주의 겨울철에는 부족될 수 있으므로 주의를 요한다. 육성기용 농후사료는 CP 13~14%, TDN 67~68%를 선택하되 조사료의 종류에 따라 체중의 1.5~1.8% 수준에서 농후사료 급여량을 결정한다. 육성기에 옥수수 사일리지 및 양질조사료를 급여할 수 있으면 벧짚 단용으로 급여하는 것보다 농후사료 급여량을 줄일 수 있다.

육성기에 양질조사료를 다량으로 급여하면 소화기관이 잘 발달된 번식 밀소를 만들 수 있는데, 조사료의 거침과 부피에 의하여 제1위와 소화기 전체를 충분히 발달시킬 수 있고, 골격을 잘 발달시켜 상시 체중이 큰 번식우를 만들기 위한 기초체형을 만들 수 있으며, 육성기부터 내장이나 근육과 근육 사이에 지방이 부착되는 것을 막아 비유기관의 지방침착 억제와 번식장애를 예방할 수 있다(한우, 2005).

육성우에 대한 사료급여수준 결정을 위하여 우선적으로 고려해야 될 사항은 성성숙 이전 일당증체를 0.55kg으로 유지시켜 주는 데 힘을 모아야겠다. 성성숙이 완료되는 시기는 12~14개월령으로 체중 250kg 정도일 때이며 이 기간에는 번식우 전용사료를 체중의 1.5~1.8% 수준으로 급여하고 조사료는 자유채식시켜 적정 성장이 유지되도록 해야 한다.

이 시기에 저영양 상태로 사육하면 성성숙이 2~3개월 지연되고 나중에 공태 기간을 증가시키지만 너무 고영양 상태로 사육 시에도 수태당 종부횟수가 증가되고 임신이 되었더라도 조산이나 유산의 가능성이 높아지게 되며, 또한 유선발달이 지연되어 분만 후 비유량도 적게 된다. 산유량이 많은 어미 소로 만들려면 육성기의 암송아지에 맞는 최적의 성장발육을 유도함으로써 유선세포의 발육을 촉진시켜야 하는데, 암송아지는 이유 후 초종부 시까지 양질의 조사료 중심으로 사육하되 12~14개월령에 250kg 전후의 체중에 도달되어야 하며, 육성기 동안 일당증체량이 0.5~0.7kg을 유지토록 한다(표 30).

〈표-30〉 암송아지의 육성기 사료급여기준

구분		나이(월령)								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12
체중(kg)		90	100	120	145	170	190	210	225	240
농후사료 (kg)	어린송아지	2.0	2.5	3.0	—	—	—	—	—	—
	중송아지	—	—	—	2.1~2.6	2.5~3.0	2.8~3.4	3.1~3.7	3.3~4.0	3.6~4.3
조사료 (kg)	건초만 급여	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
	생초만 급여	5.0	8.0	9.0	12.0	12.0	14.0	14.0	18.0	18.0
	사일리지만 급여	4.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0	13.0	15.0	16.0
	벧짚만 급여	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	4.0	4.5	4.5	5.0

자료 : 기준보다 20% 이하로 저영양 사육 시 초발정이 늦어질 수 있음.

Ⅲ. 번식우 사양관리

1. 번식용 암소 사양관리의 초점

1.1. 한우 번식우 기본 사양관리

번식우 사양관리에서 기본적으로 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

첫째는 초임우의 경우는 태아의 성장은 물론 경산우의 경우 암소가 임신하면 임신우 자체의 건강유지와 태아의 발육에 필요한 영양분의 공급을 잘해야 한다.

둘째는 젖먹이 어미 소의 경우 분만 후 어미 소의 산후회복과 건강유지, 그리고 송아지용 젖 생산에 필요한 영양분을 공급하여야 한다. 번식우의 사양이 부적합하여 저 영양사양 시 임신우의 경우 어미 소 자체의 건강불량뿐만 아니라 태아 발육불량으로 송아지의 생시체중이 적어지고 심하면 허약 또는 유산된다. 또한 분만 후 어미 소의 회복지연으로 발정재귀가 지연되고 유량의 감소로 송아지의 성장발육까지 크게 떨어진다. 젖먹이 어미 소 역시 산후회복이 늦어지고 발정재귀도 지연되며 수태율도 떨어진다.

그러나 번식우에 필요 이상으로 영양과다인 경우 분만 시 조산 또는 난산 등 분만장애율이 증가하고, 이로 인하여 산후회복이 지연되고 발정재귀 시 수태율 저하, 그리고 산후 비유량의 감소로 송아지 육성률도 떨어진다.

과비로 인한 비만상태는 번식성적이 떨어지고 번식장애우의 60~70%가 사양관리 부족에서 초래될 뿐만 아니라 값 비싼 사료의 낭비로 번식우 경영에 더욱 불리하게 된다. 때문에 번식우의 영양소 공급은 과소 또는 과다한 공급을 하지 말고 단백질과 탄수화물 및 지방뿐만 아니라 각종 비타민과 칼슘 및 인을 포함한 미량광물질과 소금을 급여하고 암소에 있어서 초임우와 송아지를 분만한 경산우 등을 구분해서 임신전기 임신말기 및 포유우 등에 따라 영양소 요구량을 조절하고 계절에 따라 사료의 종류와 급여량을 갑자기 변화시키지 말고 다두 사육 시 영양상태가 불량한 것은 별도 관리하고 사료는 양질의 조사료를 충분히 급여한다.

1.2. 한우 임신우 사양관리

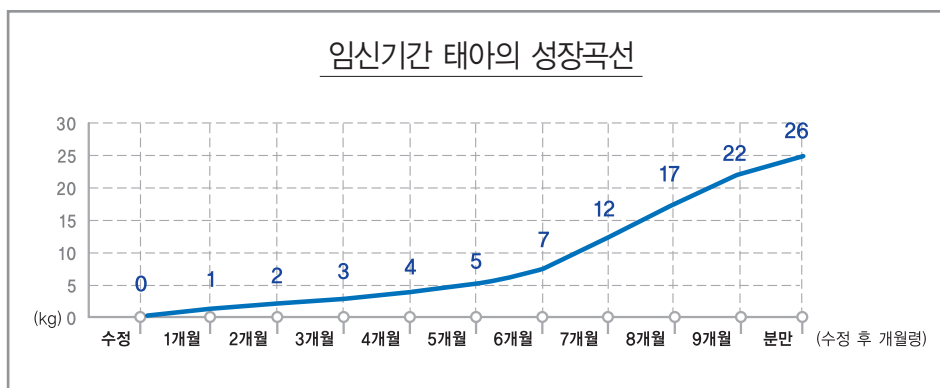
1.2.1. 암소 임신기간

한우 암소의 임신기간은 평균 280~285일이다. 농가는 임신기간을 파악해야 분만을 정확하게 예측할 수 있다. 흔히 임신우의 분만일을 예측하는 방법은 수정일에 10을 더하고 수정월에서 3을 빼면 분만예정일이 된다.

1.2.2. 임신 중인 암소 사양관리

보통 암소가 임신을 하면 관리기간은 3단계로 구분을 한다. 즉 임신초기인 수정에서부터 3개월까지와 6개월까지의 임신중기, 그리고 7개월부터 분만 시까지의 임신말기로 구분한다. 임신초기에는 유산의 가능성이 있으므로 과격한 운동을 피해야 하고 임신중기에는 약 6~7kg의 태아가 성장하는 단계지만 임신말기에는 약 70%의 태아 성장률이 나타나게 된다.

임신초기에는 태아가 급격한 성장을 하지 않지만 임신말기에는 급격한 성장을 하게 되므로 전체 급여 영양소를 약 20~30% 가량 증량 급여하여 태아가 성장하는 데 이상이 없도록 한다 (그림 28).



〈그림 28〉 임신 중인 태아의 성장곡선

임신 중에도 약 3~5% 가량 가발정이 오는데 이것은 임신초기 3개월 안에 나타난다. 이때 교배를 하게 되면 중복임신이 되어 쌍자를 생산할 수 있으나 조기 배 사망을 하거나 유산할 가

능성이 있다. 따라서 가 발정을 파악할 수 있어야 하는데 가 발정우는 승가를 하거나 승가행위가 없고 승가를 하더라도 약 10~15%만 해당되므로 관찰할 필요가 있다.

1.2.3. 임신우 사료급여량

임신말기 사양관리는 분만직전에 농후사료를 증가하여 전체 섭취가능한 TDN가를 높여주는 것이 태아의 성장에 도움을 줄 수 있고 어미 소의 건강에도 좋은 영향을 미치게 된다.

어미 소에서는 발정재귀 일수를 단축하는 효과와 함께 수태율을 높일 수 있고 수태당 종부횟수를 줄여 번식능력을 개선하므로 분만간격도 당연히 줄어들게 된다. 따라서 전체 사료급여영양소 수준을 약 20% 가량 증량하여 급여하므로써 이러한 부분을 개선하는것이 좋다. 또한 임신우에 대해서는 녹엽의 건초류나 황색 옥수수 사료를 많이 급여하게 되면 사료 중의 베타 카로틴의 함량을 높여주게 되어 번식간격을 단축하는 효과를 볼 수 있다.

분만 약 1개월 전에 항산화제인 비타민 E와 셀레늄제제를 투여하면 송아지의 출생 후 백근증을 예방할 수 있으며, 분만 후 어미 소의 후산정체, 유산 및 사산 등을 예방할 수 있다. 또 지용성 비타민 제제를 임신말기에 투여하면 초유 중의 면역단백질의 농도와 질을 높일 수 있다.

1.3. 분만우 사양관리

1.3.1. 포유기 사양관리

포유기는 번식우에 있어서 가장 중요한 시기이므로 이 시기에는 송아지 포유뿐만 아니라 발정재귀를 준비하는 시기이므로 이때의 급여량은 송아지에 수유를 하기 위한 젖 생산을 감안하여 분만 전 2~3개월 전까지의 임신우보다는 약 20%를 더 급여하여야 한다. 위와 같은 기준을 주어도 소의 영양상태가 육안으로 보아 불량할 때는 기준량보다 약 10% 정도 증량 공급하고 신체충실도가 과비된다고 보일 때는 즉시 감량하여 주어야 한다.

분만 후 고영양 사양 시는 발정재귀도 빨라지고 수태율도 높아진다. 따라서 임신우는 적절한 사양에 힘써야 추후 분만 후 수태율도 높아지고 분만간격을 단축시킬 수 있다.

한우 포유기 어미 소의 실제 사료급여량은 조사료 급여원이 청초나 옥수수 사일리지일 때 볏짚 위주의 사양관리보다 농후사료량을 일일 1.2~1.5kg 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 비타민 A, 면역 글로불린의 함량이 높아져 양질의 유즙조성을 갖게 되며, 이로 인하여 송아지의

면역력을 증강시켜 질병에 대한 저항력이 높아져 건실한 송아지를 육성할 수 있다. 또한 어미 소에게는 발정재귀일의 단축, 자궁회복 촉진, 자궁환경 등이 조성되는 기간이 단축되므로 결과적으로 분만간격을 단축시킬 수 있게 된다. 그러나 농가 여건상 조사료 생산이 불가능할 시는 양질의 건초를 구입하여 분만 2개월 전부터 포유 2개월까지 최소한 일일 1kg씩 급여하여야 한다. 특히 이 시기에는 조사료원으로 볏짚만 급여하는 농가에서는 종합비타민과 광물질제를 반드시 급여하여야 한다.

1.3.2. 분만 후 발정재귀

한우의 분만 후 발정재귀일은 개체 간에 차이가 조금 있으나 50~60일 사이이다. 발정재귀의 차이는 여러 요인에 의해 결정되므로 적절한 사양관리가 이상적인 발정재귀일을 가져오고 연 1회 송아지 생산이 가능하다. 한우암소의 발정재귀에 영향을 주는 요인은 다음과 같다.

첫째는 어미소의 자궁회복의 정도이다. 영양수준이 적정하지 못하면 발정재귀일은 늦어지게 된다.

둘째는 포유지속의 여부이다. 어미 소가 포유를 계속하면 체내 호르몬 변화(옥시토신, 프로락틴의 지속여부)로 발정재귀가 늦어지거나 미약발정으로 발정파악이 어려울 수도 있다. 따라서 송아지를 조기 이유 시 발정재귀일을 앞당길 수 있다. 한우 암소는 비유량이 약 2~3개월이 지나면 송아지가 섭취하고자 하는 영양성분을 충족시키지 못하므로 조기이유를 실시하는 것이 바람직하다. 실례로 생후 1개월에는 송아지가 요구하는 TDN량보다 약 30%가 부족하며 생후 3개월에 이르면 단백질이 약 30%, TDN이 약 77% 가량 부족하게 된다. 따라서 농가에서 송아지를 분만 후 5~6개월까지 포유하는 것은 여러 가지 측면에서 바람직하지 못하다.

셋째는 어미 소 월령과 산차가 발정재귀일수에 영향을 미치는데 어리고 산차가 적을수록 늦어져 육성기 조기교배는 결과적으로 번식연한을 단축하게 된다.

1.3.3. 분만 전후 사양관리

포유 중인 어미 소의 영양소 요구량은 분만 직전 수준과 동일하게 급여하는 것이 좋다. 이는 어미 소 자궁회복을 빠르게 하고 비유 영양소 요구량을 충족하기 때문이다. 분만우에 대한 일반 관리 사항은 첫째 적정 영양수준을 유지하는 것이고 둘째, 운동과 일광욕을 통한 대사활성과 비타민 D를 합성하여 이용하는 것이며, 셋째는 혈액순환을 촉진하고 번식우의 자궁회복을 촉진하여 주며 발정재귀일수를 단축하는 것이다.

송아지에게 포유 중인 어미 소는 송아지를 분만하여 많이 허약한 상태지만 송아지에게 먹일 젖을 지속적으로 생산하여야 하므로 분만 후의 어미 소는 자체의 산후회복과 건강유지를 하고 송아지에게 먹일 우유생산을 위하여 많은 영양분이 필요하게 된다. 따라서 젖먹이 어미 소는 하루의 증체량을 고려하지 않아도 우유생산을 하기 때문에 동일한 체중의 임신우보다 훨씬 많은 영양분(한국사양표준, 2007)을 요구하게 된다(표 31).

〈표-31〉 수유 중 유지에 더해 주어야 할 영양소 요구량(영양소/우유 1kg)

대사에너지 (Mcal)	가소화에너지 (Mcal)	TDN(kg)	조단백질(g)	칼슘(g)	인(g)
1.31	1.59	0.36	66	2.5	1.0

※ 포유 중인 한우가 젖 1kg 생산 시 영양소요구량

2. 번식용 암소 영양소 관리

2.1. 번식우 사료급여

번식우는 1년에 1산씩 송아지를 생산하므로 번식우는 분만-포유-발정-수정-이유의 주기를 반복하게 된다. 따라서 이에 따른 몸의 생리에 부합되게 사료가 급여되어야 한다. 이는 크게 구분하면 분만기를 전후하여 젖을 내지 않는 건유기와 송아지에게 젖을 먹이는 비유기로 나뉜다. 분만 직전과 직후 어미는 약 40kg의 체중 차이가 난다. 이는 태아 20~25kg과 요수, 양수, 태반과 태막이 만출되어 발생한다. 분만말기까지 태아가 충분히 발육하고 태아를 둘러싸고 있는 태반, 태막, 양수와 요수가 충분히 발달하기 위하여 분만 전 3개월부터 사료를 증량 공급하여야 한다.

임신말기 2~3개월간은 약 20% 정도를 증량 급여하여야 하며 초임우는 임신 중에도 성장하여 체중이 늘어나야 하므로 성장에 필요한 사료를 증량 공급하여야 한다. 비유기에 증량 급여하는 사료는 젖을 내는 것뿐만 아니라 발정을 잘 일으키게 하고 임신을 위한 생식기능과 임신 자궁의 환경을 만들고, 임신이 진행하면서 태아가 발육하는 데 중요한 역할을 한다. 임신초기의 양호한 태아의 발육은 당연히 임신말기의 태아 발육을 촉진하여 태아의 생시체중을 크게 하는 데 중요하다.

2.2. 번식우 성장단계별 사양관리

2.2.1. 중송아지 사양관리

중송아지 사양관리의 시기는 생후 4개월에서 6개월령이고 체중은 90~120kg 내외로 구분한다. 육성기(큰송아지) 전 단계로 양질조사료를 최대한 급여하고 벃짚과 같은 저질조사료를 급여할 때는 성성숙이 저해될 수 있으므로 비타민, 광물질 제를 추가로 급여한다.

배합사료를 2.0~3.0kg 정도 급여하고 양질의 조사료를 자유 급여한다. 일일 평균 증체량은 매일 0.8kg 이하를 목표로 한다.

2.2.2. 큰 송아지

큰 송아지는 생후 7개월령(체중 145kg 내외)~12개월령(체중 250kg 내외)까지를 말하며 사료를 체중의 약 1.5~1.8%로 제한급여하며 일당증체량은 0.5~0.7kg을 기준한다. 골격 및 근육의 최대발달과 성장을 위한 적정 단백질 공급이 중요한 시기이다. 큰송아지는 초발정(생후 7~8개월령)이 오는 시기의 사양관리에 각별히 유의하여 초발정이 빨리 오는 것이 중요한데 과비가 되지 않도록 사양프로그램상의 급여량을 준수하고 충분히 운동을 할 수 있도록 방사시키고 하루에 4시간 이상 햇볕을 쬌 수 있도록 한다.

2.2.3. 임신우

번식적령기는 생후 12~14개월, 체중은 250kg대가 가장 적당하다. 배합사료 급여량은 3.0~4.0kg이며 일당증체량은 1일 0.4~0.6kg을 기준으로 한다. 임신우 사양관리는 보통 3단계로 구분하는데 임신초기인 수정에서부터 3개월까지, 4~6개월까지의 중기, 7개월부터 분만까지의 임신말기로 구분한다. 임신초기는 유산의 가능성이 있으므로 과격한 운동을 피해야 하고 임신 말기에는 70%의 태아 성장률을 나타내므로 급여하는 사료의 영양소를 증량하여 공급한다.

2.2.4. 포유우

포유기는 생후 26~28개월령 체중은 450kg 이상을 기준으로 한다. 포유기는 번식우에서 가장 중요한 시기로서 이 시기에는 포유뿐만 아니라 발정재귀를 준비하는 시기이므로 반드시 영양스

펙이 높은 포유우 전용사료를 급여한다. 양질의 조사료를 급여하면 벧짚 위주의 사양관리보다 배합사료를 절감할 수 있으며 비타민 A, 면역글로불린 등의 함량이 높아 송아지의 질병에 대한 저항력이 높아진다. 양질건초를 분만 2개월 전부터 포유 2개월까지 최소 일일 1kg 씩 급여한다.

〈표-32〉 번식우 사양관리(4단계) 요약정리

성장단계	중송아지	큰송아지	임신기	포유기
월령별 구분	생후 4~6월령	7~12개월령	13~25개월	26개월 이상
특징	기초골격 영양균형	골격, 근육발달	유산과 과비주의	자궁회복 및 발정재귀
배합사료	2.0~3.0Kg	3.0kg 내외	3.5~4.0kg	3.5~4.0kg
조사료	자유급여	자유급여	3.0~3.5kg	3.0~3.5kg
일당증체량	0.8kg 이하	0.5~0.7kg	0.4~0.6kg	-
목표체중	120kg	250kg	450kg	450kg 이상
중점관리사항	항병력 강화	운동, 일광욕	임신말기관리	공태기간 유의

3. 번식우 신체충실지수 활용

3.1. 신체충실지수

한우 번식우의 영양관리 초점은 각 영양소원별 적정 영양소량을 공급함으로써 한 몸상태를 만드는 데 있다. 암소를 관리하는 데 있어서 적절한 몸상태를 유지하는 것은 생산성과 직결된다. 흔히 신체충실지수(Body condition score)라고 하는데 한우 번식우의 적정 신체지수는 약 2.5~3.0 정도가 적당한다(그림 29).

신체충실지수는 5단계, 9단계, 15단계의 평가방법이 있으나 한우번식우의 경우는 5단계의 평가방법으로 충분하다. 5단계의 신체충실도를 평가하는 것은 암소의 몸에 얼마나 체지방이 축적되어 있는가로 평가하는데 소의 변화 정도를 영양상태로서 평가한다는 부분과 축주가 암소군의 문제점과 개선할 점을 파악하여 생산기술로서 판단하는 중요한 지표가 된다. 쉽게 말하자면 1단계의 신체 충실도는 아주 마른 정도로 생각하면 되고 5 정도의 신체 충실도는 과비 상태로 판단하고, 즉 체형지수 1점의 차이는 체중으로 약 60kg의 차이가 나는 것으로 생각하면 된다. 한우 번식우는 번식상태에 따라 영양소를 공급받는 순위가 달라지는데 비 번식기의 경우에는 유지, 포유, 증체, 번식의 순서이고 육성기에는 유지, 성장, 번식의 순서이지만 번식

기에 들어서면 유지, 번식, 증체(성장)의 순서로 영양소를 공급받는다. 육성우는 12개월령 이전에 신체충실도가 3.0 이상이 되지 않도록 관리하는 것이 좋다.

송아지 때 신체충실도는 약 1.0~2.0의 무지방 상태이지만 육성기에 과비하게 되면 초산 시 유량감소의 큰 원인이 되므로 주의하여야 한다. 또한 초산분만 시엔 신체충실도가 3.0~3.5를 목표로 육성하는 것이 좋다.

3.2. 신체충실도 측정

신체충실도와 번식장애를 살펴보면 밀접한 관계가 있기 때문에 농가는 사육하고 있는 암소 우군의 신체충실도를 면밀히 관찰하여 기록관리할 필요가 있다. 한우암소의 신체충실도는 약 2.5~3.0이 적당한데 그 이유는 다음의 표 33에 나타나 있다.

〈표-33〉 신체충실도와 번식장애

신체충실도	조사두수	번식장애		발생유형			
		두수(두)	비율(%)	발정이상	난소이상	저수태우	기타
2.0 미만	164	30	18.3	46.7	10.6	43.3	6.7
2.5~3.0	323	47	14.6	38.3	6.4	40.4	14.9
3.5 이상	74	36	48.7	30.6	23.2	36.1	11.1

구분	신 체 총 실 도				
	1	2	3	4	5
전체 적인 외관	 아주 여임	 여임	 윤기나고 적당함	 살집이 많음	 과비
요각골 및 후구 뼈의 돌출 정도	 완전돌출	 돌출	 매끈한 돌출과 골간 정육침착	 피하지방에 덮이기 시작	 보이지 않음
척추 요추 사이 등심	 요추의 L자	 등심 없음	 등심 약간량	 등심 오르기 시작	 등심 팍참
갈비 뼈의 윤곽	 뼈윤곽 보임 (전체갈비뼈)	 뼈윤곽 보임 (5~6개 갈비뼈)	 뼈윤곽 보임 (3~4개 갈비뼈)	 뼈윤곽 안보임 (촉지해야 인지)	 뼈윤곽 안보임 (촉지시 위치만)
후구 및 후지 살집 정도	 허벅지 살집 전혀 없음	 약간 붙기 시작	 매끄러운 곡선	 바깥쪽으로 튀어 나옴	 주먹살 붙기 시작
외관 특징	등심이 없고, 뼈윤곽이 뚜렷, 허벅지, 뺨쪽에 살집이 없고 여윈 상태	뼈(갈비, 후구)의 윤곽은 뚜렷하고 허벅지살집은 약간 있고 뺨쪽은 없지만 아주 여윈지 않은 상태	등심축적시작, 갈비뼈, 후구뼈는 명확하게 구분, 윤곽이 매끄럽고, 허벅지에 살집이 많아짐	등심이 많이 축적, 갈비, 후구뼈 축적 구분가능, 후구의 살집이 많고 생식기 질환빈도 높아지기 시작	등심축적여유가 없고, 뼈 윤곽은 외부로 들어나지 않으며, 흉수와 복부에 살집이 많고 비육

〈그림 29〉 한우 암소의 신체총실도 측정

4. 다산 암소 비육

4.1. 다산 암소 비육목적

최근 한우번식농가에서의 사육관행은 단산과 단기간 비육출하가 주를 이루고 있는데 번식우의 단산은 경제적 손실이 크므로 번식률개선을 위해 주요 사양기술을 개발하고 이용해야 한다.

한우 암소를 번식목적으로 사육할 경우 대부분의 암소는 노령까지도 송아지를 생산한다. 그러나 외국의 연구결과에 의하면 약 7산 정도까지 번식에 사용하여도 이후 비육을 할 때에는 증체량과 육량의 최대치를 벗어나지 않는다고 하는 보고(Cranwell 등, 1996)가 있다.

한우 번식노페우의 비육방법에 대하여 정 등(2006)에 의하면 번식노페우를 비육하여 소득을 제고하기 위해서는 단기(90~120일)비육보다 중장기비육(150~180일)이 바람직하다고 한 바 있다. 또 농식품부(1998)의 연구결과에 의하면 번식노페우의 비육기간이 길수록 도체율, 연도, 다즙성과 풍미 및 향미 등이 개선되는 반면 증체량이 점차 감소하고 사료요구율이 증가하는 것으로 보고된 바 있다. 그러나 근내지방도는 비육기간 증가에 따라 개선되는 것으로 조사되었다.

그러나 최근의 연구결과들(정 등, 2006)은 정상적인 번식우로 사용되던 암소라면 적어도 6개월 이상 8개월까지 비육하는 것이 좋은 상태의 고기를 만드는 것으로 보고하고 있다.

4.2. 다산 암소 비육방법

노산우는 지방세포 및 근육세포의 빠른 산화로 지방색 및 육색이 탁해지고, 미세혈류가 원활치 못하기 때문에 도축 후에 고기상태가 좋지 못하여 식육판매업자들이 기피하는 육류이다. 따라서 이러한 단점을 보완하는 방법을 강구하는 것은 한우산업의 안정적인 번식기반을 확립하는 데 있어 중요한 역할을 하는 것인데 암소비육과 발정조절에 자주 사용되는 엠지에이(MGA : melengesterol acetate)는 지속발정 및 간헐적 발정을 차단(Imwalle 등, 2002)하여 비육효과를 극대화하는 방편으로 활용되어 왔는데, 노산우의 발정을 억제하고 사료효율을 개선할 수 있는 방법으로 활용가능하다.

또한 노산우육의 단점을 보완하기 위한 방법으로 비타민 E와 셀레늄과 같은 항산화제를 이용하면 도축 후에 발생 가능한 급격한 세포조직의 산화를 억제(Liu 등, 1995)할 수 있다.

비타민 E는 불포화지방산 산화과정에서 세포기능을 안정화시켜, 인지질의 산화를 방지하

여 노화를 방지하는 생리작용을 가지고 있다. 또한 비타민 E는 세포막 활성작용으로 육색의 안전성을 높여 도축 후 고기의 보존성을 연장하는 역할을 수행한다(Sanders 등, 1997).

체내에서 역시 항산화제로 작용하며 필수 미량광물질이면서 중독성의 양면성을 갖는 셀레늄(Se)은 경구적으로 급여할 경우 글루타티온페록시다아제(GSPH : glutathion-peroxidase)의 주요 구성성분으로 근육 내 농도를 높여 도축 후 고기의 육색변화를 억제하는 항산화작용을 한다(O' Grady 등, 2001).

이들 두 가지 항산화제는 체내에서 생리적으로 상호보완적 작용을 하는데(김, 2000), 셀레늄이 결핍될 경우 비타민 E는 항산화 역할을 수행하지 못하고 오히려 자신이 산화되는 것으로 알려져 있다(Scott, 1980). 특히 생체방어기전 중 유리기 소거작용에서 주요한 역할을 하는 항산화제와 효소계의 촉매역할을 하는 것이 바로 비타민 E와 셀레늄이다. 이러한 효과를 갖는 셀레늄과 비타민 E의 노산 암소에 대한 급여효과는 한우 노산암소에서 효과적으로 이용되는 것으로 알려지고 있다(정 등, 2006).

따라서 노령암소를 비육하는 포인트는 첫째, 증체량을 최대화하기 위하여 발정현상을 억제하는 것이고, 둘째는 노산우의 단점을 개선하는 방법을 찾아 육색과 지방색을 개선하고 세포의 신진 대사량을 늘려 주는 방법으로 비육하는 것이다.

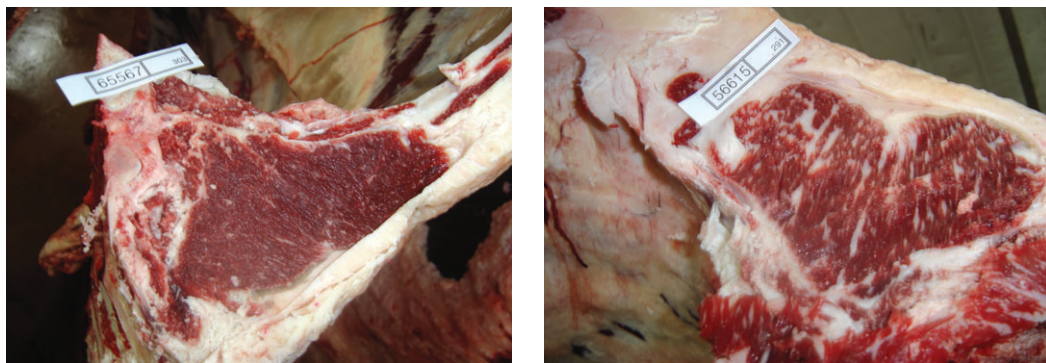
다음의 표 34와 그림 30에는 한우 번식우 중 노산 암소를 대상으로 비육한 결과를 나타내고 있다(정 등, 2006).

〈표-34〉 한우 번식 노페우에 대한 발정억제 및 항산화제 투여효과

도체성적	대조구	투여구
등지방두께, mm	14.75	12.00
등심단면적, cm ²	77.17	85.58
도체중, kg	344.83	351.33
육량지수	63.95	66.60
상강도	9.92	12.92
육색	5.83	3.17
지방색	3.16	3.01
육질등급출현(1+:1:2:3)	0:2:3:7	1:4:5:2

표 34에서 보는 바와 같이 평균 산차 6.5산의 노산임에도 불구하고 투여구의 3등급 출현율은 줄어든 것을 알 수 있다. 능력이 좋은 암소를 값을 못 받는다는 경제적인 이유로 무조건 단산을 하고 도태시키는 현행 사양방법들은 개선되어야 한다.

특히 나이가 든 암소의 경우 다른 여러 가지 방법을 동원하여 일당증체량 등의 발육성적을 개선하고 도체등급을 개선하며 고기의 저장성을 높여 상품성을 갖도록 사육하는 방법들을 더 많이 강구하여 소득을 올릴 필요가 있다.



〈그림 30〉 단순비육을 한 다산우(좌)와 육질개선 처리를 한 다산우(우)

4.3. 다산암소 비육시 사양관리

보통의 농가들은 암소를 도태하기로 결정하면 대부분 임신단계로부터 비육을 시작하여 젖을 뗄 무렵 비육을 완료하는 경향을 보인다. 그러나 이 방법은 어미 소가 정상적인 송아지를 생산하고 또 육성하는 데 많은 어려움을 주게 되며 어미 소의 비육도도 높아지지 않고 송아지의 육성률 역시 저하되는 문제점을 갖게 된다. 최근 일부 사료를 공급하는 회사들 역시 이러한 비육프로그램을 홍보하고 있는데 올바른 방법이라 할 수 없다. 암소를 비육하기로 결정한 개체라면 이유를 종료하거나 이유 바로 앞부터 비육하기를 권한다.

송아지 생산을 목적으로 하던 다산암소를 비육하기 위해서는 먼저 농후사료의 섭취량을 최대화하는 것이 중요하다. 이때 비육전기 사료를 이용하여 충분한 단백질과 에너지를 공급함으로써 정육의 생산량이 최대화될 수 있도록 한다. 이 시기에는 섭취량을 늘리는 것도 중요하지만 비육 중인 암소가 단백질 요구량을 별도로 생리적인 요구가 있음을 감안하여 단백질의 추가적인 급여도 바람직하다. 또한 섬유소함량이 높은 조사료를 공급하여 반추위 안정성을 꾀하는 것이 중요하다. 섭취량을 늘리는 시기는 약 2개월이면 충분하다.

이후 약 4~6개월간은 에너지 함량이 높은 비육후기나 마블링 사료를 이용하여 비육하는 것이 바람직하다. 이때에도 무벳짚 상태의 무섬유소 공급은 매우 위험하고 또 소의 소화생리에 바람직하지 못하다. 소화과정에 충분한 양의 벳짚(약 1.5~2kg)은 지속적으로 공급하며 조사

료를 먼저 공급하고 농후사료를 나중에 급여하는 방법으로 사양관리한다. 비육마무리 단계에서는 물론 비육초기에 어떠한 몸상태에 있었는가에 따라 많은 부분 달라지지만 개체에 따라 출하시기는 달라질 수 있으므로 초음파생체단층촬영 등을 통하여 적정한 출하시기를 결정하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.

참 고 문 헌

- 권웅기, 박병기, 조영무, 한만희, 최창용, 이명식. 2007. 한우 송아지 이유시기가 증체, 사료섭취량, 질병발생 및 어미소의 번식효율에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지. 49(2): 239.
- 권웅기, 조영무, 박병기, 최창원, 김영근, 백봉현. 2007. 한우 송아지의 분만계절이 성장, 사료섭취량 및 질병발생에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지. 49(1):59.
- 농림수산식품부(농협중앙회). 2008. 가변형 축사표준설계도, 기본설계.
- 농림수산식품부. 1998. 한우 고급육 생산기술개발 보고서(행정간행물 등록번호 31255-51890-77-9805).
- 농촌진흥청 국립축산과학원. 2007. 한국사양표준. 한우.
- 농협중앙회. 2006. 한우상답사례집.
- 농협중앙회. 2007. 우리 소 좋은 한우, 한우송아지 사양관리 핸드북.
- 송만강, 최양일. 1994. 사료급여방법. Yellow grease 첨가 및 사육기간이 비거세 한우의 도체특성 및 육질에 미치는 효과. 한영사지 18(1):30.
- 이상철, 김경훈. 2001. 반추동물영양의 최근 발전 동향. 제9회 사료가공 단기과정. 동물자원과학회 p. 280.
- 일본 중앙축산회. 2006. 일본 육용우의 사양관리 기술.
- 정 준, 이성수, 최성호, 송만강, 서형기, 이명일. 2006. 한우 노산암소에 대한 발정억제제 및 항산화제의 급여가 증체와 도체성적에 미치는 영향. 한동회지48(2) : 913.
- Cranwell, C. D., Unruh, J. A., Brethour, J. R., Simms, D. D. and Campbell, R. E. 1996. Influence of steroid implants and concentrate feeding on performance and carcass composition of cull beef cows. J. Anim. Sci. 74:1770.
- Imwalle, D. B., Fernandez, D., L. and Schillo, K. K. 2002. Melengesterol acetate blocks the preovulatory surge of luteinizing hormone, the expression of behavioral estrus, and ovulation in beef heifers. J. Anim. Sci. 80:1280.
- Liu, Q., Scheller, K. K., Arp, S. C., Schaefer, D. M. and Williams, S. N. 1996. Titration of fresh meat color stability and malonaldehyde development with Holstein steers fed vitamin E-supplemented diets. J. Anim. Sci. 74:117.
- O'Grady, M. N., Monahan, F. J., Fallon, R. J. and Allen, P. 2001. Effects of dietary supplementation with vitamin E and organic selenium on the oxidative stability of beef. J. Anim. Sci. 79:2827.
- Roy, J. H. B. 1975. Nutrition and management: factors affecting perinatal mortality in calves. Page 125 in Perinatal ill-health in calves. Comm. Europ. Commun.
- Sanders, S. K., Morgan, J. B., Wulf, D. M., Tatum, J. D., Williams, S. N. and Smith, G. C. 1997. Vitamin E supplementation of cattle and shelf-life of beef for the Japanese market. J. Anim. Sci. 75:2634.
- Smith, S. B., G. E. Carstens, R. D. Randel, H. J. Mersmann and D. K. Lunt. 2004. Brown adipose tissue development and metabolism in ruminants. J. Anim Sci. 82:942.