

# 여름철 음수량과 우유 생산성



이도형  
드림피드텍 대표이사

가축이 필요로 하는 영양소를 분류 할 때 일반적으로 탄수화물, 지방, 단백질, 무기물 및 비타민의 순으로 체내 대사 작용의 중요도를 기준으로 분류하지만 이들 영양소 이외에 가축에게 가장 필요하면서도 등한시 되고 있는 것이 물일 것이다. 물은 가축 체조직을 구성하고 있는 성분 중에 가장 많은 양을 차지하고 있는 물질임에는 틀림없다. 또한 우리가 마시고 있는 우유에서도 주성분은 85% 이상이 물이다.

이처럼 물은 가축 체조직을 구성하고 생산물의 주요 성분임에도 불구하고 물에 대한 인지도는 떨어지는 것이 사실이다. 가축체의 60~70%를 구성하고 있는 물은 체액의 성분 뿐만 아니라 체내 이온 균형을 유지하고 영양소의 소화 및 흡수 그리고 대사과정에서 중요한 역할을 하는 물질이고 또한 체내 유해물질을 배출하고 체내 과도한 열을 배출하며 체조직 간에 영양소를 운반하는데 이용된다.

젖소에 필요한 물의 주요 공급원은 크게

세가지로 음수를 통한 공급, 사료 섭취를 통해 사료 내에 함유된 수분에 의해서 공급 그리고 유기영양소를 산화하는 과정에서 얻어지는 대사수에 의해 공급 되어지나 대부분의 필요량은 음수를 통해 얻어진다. 또한 젖소에서 물 손

실은 주로 침, 오줌, 분 및 우유를 통해 빠져나가고 땀이나 호흡 그리고 체표면을 통해서도 일부 손실된다.

유생산량이 일일 33kg인 착유우의 경우 우유로 빠져나가는 물의 손실량은 총 물 섭취량의 26~34%를 차지하고 분으로 나가는 물의 양은 우유로 빠져나가는 양과 거의 같은 약 30~35%, 그리고 오줌으로 빠져나가는 양은 15~21%를 차지한다.

## 1. 물 섭취량

젖소가 직접 급수기를 통해 마시는 물의 양은 젖소가 필요로 하는 총 요구량의 80~90%를 차지하는데 음수량에 영향을 주는 요인들

표 1. 착유우의 음용수 섭취량 예측 공식

음용수 예상 섭취량 (kg/일)	비고
$-15.3 + 2.53^* \text{유량(kg/일)} + 0.45^* \text{사료내 건물함량(\%)}$	Castle과 Thomas(1975)
$14.3 + 1.28^* \text{유량(kg/일)} + 0.32^* \text{사료내 건물함량(\%)}$	Dahlborn 등(1998)
$15.99 + 1.58^* \text{건물섭취량(kg/일)} + 0.90^* \text{유량(kg/일)} + 0.05^* \text{Na 섭취량(g/일)} + 1.20^* \text{일 최저기온(C)}$	Murphy 등 (1983)
$-9.37 + 2.30^* \text{건물섭취량(kg/일)} + 0.053^* \text{사료내 건물함량(\%)}$	Stockdale과 King(1983)

은 사료 섭취량, 일일 유생산량, 사료내 수분 함량, 기온 및 환경적 요인 그리고 소금, 중조 및 단백질 섭취량 등이다.

젖소의 음수 예측량은 표 1에서와 같이 여러 학자들에 의해 연구되어 왔는데 일반적으로 유량과 연관되어서는 평균 우유 1kg을 생산하는데 필요로 하는 음수량은 2.3~3.0kg이 필요한 것으로 나타난다. 사료내의 수분 함량 또한 수분함량이 증가함에 따라 음수량도 낮아진다.

그리고 외기온도 또한 음수량에 영향을 미쳐 기온이 18℃에서 30℃로 증가할 경우 음수량을 약 29% 정도 증가시키고 분으로 배설되는 물 손실량은 33% 정도 줄어든다. 그러나 오줌 (15%), 땀 (59%) 그리고 호흡 (50%)으로 나가는 물의 손실량은 증가한다. 직사광선에 대한 연구 결과에서도 보면 여름철 2~3개월간의 기간에서 그늘을 제공하지 않은 경우에는 그늘을 제공한 경우에 비해 18%이상의 음수량을 증가하는 경향을 나타낸다.

유 생산량과 기온에 따른 물 섭취량에 대한 상관관계는 표 2에서 나타낸 바와 같이 외기온도가 증가 할수록 또한 유 생산량이 증가

표 2. 착유우의 기온 및 유량에 따른 물 섭취량 (체중 650kg기준)

유 생산량 (kg)	건물섭취량 (kg)	주중 최저 온도 (℃)			
		10	15	20	25
20	18	76.7	82.7	88.7	94.7
30	21	90.8	96.8	102.8	108.8
40	24.5	105.8	111.8	117.8	123.8
50	27.5	119.9	125.9	131.9	137.9

(Murphy, et al. 1983)

음수량 = 15.99 + 1.98 \* DM + 0.9 \* MY + 0.05 \* Na 섭취량(g) \* 일 최저기온(℃)

할수록 음수량이 증가하는 것으로 나타난다.

송아지와 육성우에 있어서의 음수량은 송아지의 경우 대부분의 물 섭취를 우유나 대용유의 섭취를 통해서 얻어나 대용유를 급여하는 경우에도 물을 자유롭게 섭취할 수 있도록 놓아 둘 경우 성장 및 건물 섭취량을 증가시킬 수 있다고 한다. 또한 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 한 경우에는 그렇지 않은 경우보다 건사료에 빨리 적응 할 수 있다고 한다.

건유우에 있어서 음수량 예측 공식은

$$\text{음수량 (kg/일)} = -10.34 + 0.2296 * \text{사료내 건물함량(\%)} + 2.212 * \text{건물섭취량(kg/일)}$$

$$+ 0.03944 * \text{사료내 조단백질함량(\%)}$$

으로 나타낼수 있는데 건유우의 음수량에 미치는 중요한 요소들은 사료섭취량과 사료내 수분 함량이라는 것을 알 수 있다.

표 3은 젖소의 성장단계별 물 섭취량으로 일반 사양관리에 참고하여 음수량이 부족되지 않도록 하였으면 한다.

표 3. 사양단계별 젖소의 물 섭취량

성장 단계	연령/생리 상태	일일 음수량 (L)
<b>음용수 섭취량만 고려시</b>		
홀스타인 송아지	1개월령	5.0 ~ 7.5
	2개월령	5.7 ~ 9.0
	3개월령	8.0 ~ 10.6
	4개월령	11.4 ~ 13.3
홀스타인 미경산우	5개월령	14.5 ~ 17.4
	15 ~ 18개월령	22.5 ~ 27.0
	18 ~ 24개월령	27.7 ~ 36.4
건유우	임신, 6 ~ 9개월	34.0 ~ 49.1
착유우		
<b>사료 및 음용수 섭취량 고려시</b>		
착유 중인 소		4.0~4.5/4% FCM kg 생산량

(펜실베이니아 주립대, 1986; Kertz, 1984)

## 2. 음수 행동

젖소에게 특히 고능력우나 비유초기우에 있어서 깨끗하고 신선한 많은 양의 물을 먹을 수 있는 기회를 제공한다는 것은 젖소 사양관리에 있어 필수적이다.

젖소의 물 섭취는 주로 사료를 급여하거나 착유 시와 연관되어 일일 6~7회 정도를 섭취한다. 착유 후 1시간 이내에 일일 음수량의 30~50%정도를 섭취하게 되며 물 섭취율은 분당 4~15l 정도를 섭취하게 된다. 예를 들면 착유 직후에 섭취하는 물의 양은 2×6 헤르본 시설인 경우 6두가 동시에 나와 두당 약 30l의 물을 섭취한다고 가정할 경우 급수조의 용량이 180l 이상일 경우에 6두가 모두 물을 섭취할 수 있으며 또한 10~15분 이내에 180l가 채워져야 다음 착유우들이 물을 충분히 섭취할 수 있다는 계산이 나온다.

사양실험을 통해서 보면 급수기의 길이는 두당 5~6cm정도 높이는 60~80cm정도가 적당하다고 한다. 또한 급수기는 최소 15~20두 당 1개 이상 설치하는 것을 권장하고 있다.

급수기 설치 장소로는 착유실에서 착유 후 나오는 통로에 다른 젖소들이 지나가는데 제한을 받지 않는 조건하에서 용량이 제일 큰 급수기를 놓은 것이 좋다. 또한 사료조에서는 최소한 15m 이내에 설치할 것을 권장하고 있다. 일부 농가에서는 젖소의 운동량 증가를 이유로 급수기를 멀리 설치 하는 경향이 있는데 이는 잘못된 생각이다. 왜냐하면 급수기를 먼 곳에 설치할 경우 젖소가 급수기에 접근하는 횟수를 줄어든게 하여 음수량이 제한되기 때문이다.

그리고 한 우군에 최소한 두 곳 이상의 급수기를 설치할 것을 권고하고 있는데 이는 우군 내에서도 서열관계가 성립되고 서열이 우위에 있는 젖소들이 급수기를 장악할 경우

서열이 하위에 있는 젖소들은 물을 마시지 못한 채 사조로 바로 가거나 급수기를 맴돌게 된다. 따라서 우군 내에 2곳 이상의 급수기 설치서열 하위의 젖소를 위한 예비 급수기의 역할을 할 수 있고 또한 최적의 음수량을 유지할 수 있는 수단이 될 수 있다.

급수기의 수온에 있어서는 유생산성이나 음수행동에 큰 영향을 미친다는 연구결과는 거의 없으나 수온을 10℃로 유지할 경우 체온을 낮추는데 일시적인 효과는 있다고 하나 유생산성에 있어서는 이보다 높은 수온에 비해 영향을 주지 않는다고 한다. 일반적으로 젖소는 수온이 17~28℃ 정도 일때 이보다 뜨겁거나 차가운 온도보다는 더 선호하는 경향을 나타낸다는 연구결과도 있다.

## 3. 수질과 생산성

지표면이나 또는 지하수에 내포되어 있는 가장 흔한 무기염은 탄산염, 중탄산염, 염화물, 칼륨, 나트륨, 마그네슘 및 칼슘의 황산염으로 이들 자연수의 총 무기물 함량의 95~99%를 차지하고 있다. 수질은 물과 사료의 섭취량을 결정하는 중요한 요소로서 물 중에 함유되어 있는 무기물의 양 또는 총 용해염으로 나타낸다. 좋은 수질은 물에 총고형분의 함량이 1l 당 2,500mg미만이다. 물 중에 소금 함량이 1%이상 함유되어 있을 경우 좋은 수질이라 할 수 없다. 가축이 섭취하는 물 중에 100~200ppm의 질산염이 함유되어 있을 경우 중독의 위험성이 있고 황산염이 1l 당 2g 정도 함유되어 있을 경우에는 설사를 유발하게 된다.

표 4에서는 중금속 및 광물질의 안전 한계를 예시한 것으로 이는 사료, 생리적 상태, 환경 조건 등에 따라 크게 차이가 날 수도 있

표 4. 젖소의 음용수 내 중금속 및 일반 광물질 성분 안전한계

항목	상한선(mg/l)	항목	상한선(mg/l)
알루미늄(Al)	0.5	납(Pb)	0.015
비소(As)	0.05	망간(Mn)	0.05
브롬(Br)	5.0	수은(Hg)	0.01
카드뮴(Cd)	0.005	니켈(Ni)	0.25
크롬(Cr)	0.1	셀레늄(Se)	0.005
코발트(Co)	1.0	바나듐(V)	0.1
구리(Cu)	1.0	아연(Zn)	5.0
불소(F)	2.0		

으므로 이는 참고자료이며 문제를 야기 시킬 수 있는 정확한 농도를 제시하기는 어렵다.

#### 4. 음수량 제한요인

음수량의 변화는 또한 외기온도의 변화에 의해서도 달라지는데 만약 외기온도가 27℃ 이상인 경우 물 섭취량이 늘고 외기온도가 10℃ 이하인 경우 물 섭취량이 줄어든다. 음수량의 변화가 예측량에 비해 15~20% 이상 변화가 있을 경우는 반드시 음수량이 제한받는 원인을 파악하고 원인별 제한요소들을 제거하여 음수량이 제한받지 않도록 해야한다. 물 섭취량에 영향을 줄 수 있는 요인들을 열거하면 다음과 같으므로 참고하기 바란다.

- 1) 급수 시설의 부족, 부식된 급수기 밸브 장치 그리고 이끼나 녹슨 급수 파이프 등에 의한 음수 제한
- 2) 급수기의 불충분한 수압으로 인한 음수 제한-착유 후 짧은 시간 내에 물려드는 많은 젖소들이 물 섭취를 충분히 할 수 있으려면 수압은 최소 9.1kg 정도가 되도록 해야한다.
- 3) 화학물질 함유로 인한 음수량 제한-산성을 띠는 물, 강 알칼리성을 띠는 물, 썩은 계란 냄새가 나는 황화수소물질이 함유된 물, 철분이나 황화 마그네슘 함

량이 높고 철분 맛이 나는 물, 고수준의 부유물질이 함유된 물에 의해 음수량이 제한 되므로 수질 검사를 실시하여 음수량이 제한되지 않도록 한다.

#### 4) 오염된 물

##### 가) 박테리아 오염 (대부분의 경우)

- 분이나 기타 오염원으로부터의 대장균이 오염되는 경우
- 연쇄상 구균이나 Pseudomonas 계열의 박테리아 등에 오염되는 경우
- 철분을 선호하는 박테리아의 증식으로 인해 물 맛의 변성과 수도관의 막힘 현상을 유발하는 경우

##### 나) 청록 조류의 오염

##### 다) 화학물질들의 오염

##### 라) 오염 발생 장소

; 상수원, 물 저장고나 저수지, 분이나 사료 혼입 급수기

##### 5) 누전

- 급수기 주변
- 젖소가 서있는 주변

상기 나열한 사항들을 살펴보고 물 섭취량에 영향을 주는 원인들을 파악하여 물섭취량이 제한 되지 않도록 관리하는 것이 무엇보다도 중요할 것이다. 또한 환경오염이 심해지고 주변 여건이 가축을 키우기에는 점점 더 열악해지는 현실에서 지하수의 오염 또한 심각하게 관심을 기울여야 할 것이다.

수질에 대한 중요성은 이미 여러 자료를 통해 알 수 있듯이 젖소의 건강과 유생산에 지대한 영향을 준다. 연 1회 이상 지하수의 수질검사를 실시하여 음용수로써 적합여부를 판단하고 수질에 대한 관심을 기울여 깨끗한 우유 생산과 젖소 건강을 위해 노력해야 할 것이다. ☺

(필자연락처 : ☎ 017-238-8886)