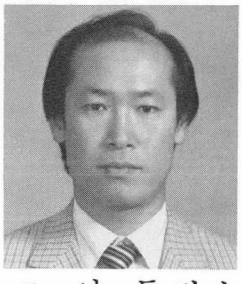
음수량은 식욕에 영향을 주며, 그 결과로서 성장속도, 비유량, 스트레스, 공격적 행동 및 사료요구율 등에 영향을 미친다.

놓치기 쉬운 음수의 중요성(上)



고 영 두 박사
(경상대학교 농과대학 교수)

1. 머리말

돼지의 의해서 음수되고 있는 물은 세포 내용물과 용액을 희석하므로서 세포, 체액 및 소화기관내에 섭취한 물질을 자유로이 이동할 수 있게 하고 체온을 조절하며, 흡수 이용되지 못하는 노폐물은 오줌과 땀을 통해 배설하게 하는 생리대사에 있어서 필수적인 역할을 한다.

성숙한 동물은 수분 함량이 50~70% 정도이나 출생시에는 90% 정도로 되어 있기 때문에 물의 요구량도 많을 뿐만 아니라, 그 중요성이 높이 평가되고 있다. 그러나 최근에는 환경공해로 인하여 수질이 크게 오염된 지역이 많으므로, 축사시설에 있어 큰 문제점으로 대두되고 있다.

돼지는 땀샘이 발달되지 못해 더위에 대한 스트레스를 많이 받는 동물중의 하나이지만, 돼지의 음수 요구량에 대하여도 충분한 연구는 되어 있지 않다. 그러나 근래에 와서는 많은 정보에 의해서 적당량의 음수는 돼지의 생산성에 중요한 역할을 한다는 것이 증명되고 있다. 특히 음수량은 식욕에 영향을 주며, 그 결과로서 성장속도, 비유량, 스트레스, 공격적 행동 및 사료요구율 등에 영향을 미친다고 밝혀져 있다.

따라서 고온하에서 열생산 균형을 맞추기 위해 감소되는 사료 섭취량이나 스트레스에 의한 번식률 저하 등은 돼지 생산성과 직접 관련이 되기 때문에 음수량의 변화에 대한 사양관리 개선대책이 각별히 요구된다 하겠다. 음수의 역할에 대하여 현재까지 발표된 연구결과를 종합해 보면,

① 비열과 증발열이 커서 체온 조절을 위한 매체로서 가장 우수하다.

② 영양소의 가수분해와 흡수를 돕는다.

③ 섭취한 영양소를 적당히 희석하여 소화를 돕고, 영양소와 대사생성물의 수송을 돕는다.

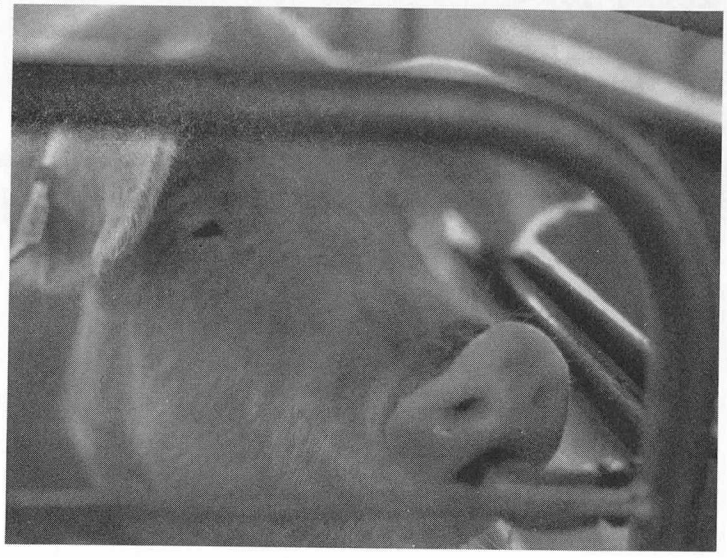
④ 모든 체조직의 구성성분이다.

⑤ 신경계의 충격을 완화시킨다.

이상과 같이 물이 돼지에게 미치는 영향은 중요하지만 수질, 음수방법, 사료의 종류 및 환경온도에 따라 음수량에 미치는 영향이 크므로 이들을 중심으로 설명하고자 한다.

2. 물의 요구량

물의 요구량은 돼지의 종류와 생리적 상태, 건물섭취량, 사료의 물리적 형태, 이용 가능한 물의 양, 수질 및 수온과 환경온도에 따라 크게 영향을 받는다.



가. 돼지의 종류와 생리적 상태

물 섭취량은 여러가지 사료 및 환경적 요인이 수분배설량과 수분섭취량에 영향을 끼치지만, 돼지의 활동정도, 성장단계, 임신, 비유 등에 따라 다르다.

〈표 1〉은 가루사료로 사양하고 있는 돼지의 종류에 따른 음수량을 월별로 나타낸 것이다. 즉, 건유중인 모돈과 수퇘지의 경우는 평균음수량이 11월에는 33ℓ정도이나 추운 겨울에는 20ℓ정도로서 11월보다 13ℓ나 적게 섭취하였으며, 포유모돈의 경우에는 1월과 4월에 38ℓ을 섭취함으로서 11월보다 많이 섭취하여 건유중인 모돈과 수퇘지의 경우와는 반대되는 결과를 나타내고 있다. 그러나 이유(離乳) 자돈과 성장기의 자돈 및 출하시의 경우에는 성장하여 감에 따라 음수량이 약간씩 증가하였으나 월별에 대한 차이는 없었다.

Stansbury등(1982)은 니쁠(nipple)을 통하여 흘러나오는 물의 양에 따른 음수량을 조사하기 위하여 구멍을 0.89, 1.17 및 2.54mm로 달리하여 실험한 결과 여름철에는 각각 7.3, 12.3 및 15.8ℓ를 섭취하였으며, 겨울철에는 5.4, 8.0 및 8.4ℓ를 섭취한 것으로 보고하였다. 이와 같은 결과는 니쁠의 구멍이 클수록 음수량이 증가하고, 겨울보다 여름에 더 많은 양을 음수한다는 것을 알 수 있으며, 니쁠의 구멍이 음수에 크게 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

한편 돼지의 1일 평균 물 섭취량은 성장중인 30kg 돼지의 경우는 6ℓ의 물을, 60~100kg의 돼지는 8ℓ, 250kg의 비유중인 모돈의 경우는 14ℓ의 물을 섭취하고 있으며, 사료의 고형물 섭취량은 물 섭취량과 높은 상관관계가 있다.

또한 사료의 건물섭취량이 음수량과 밀접한 관계가 있고 사료에 함유되어 있는 영양소의 함량과도 관계가 높다. 특히 단백질은 뇨 배설량을 증가시키기 때문에 물 섭취량에 크게 영향을 끼치며, 지방 섭취

〈표 1〉 돼지의 단계별 가루사료 급여시의 월별 음수량(ℓ)

분 류	월 별					
	11	12	1	4	5	6
	〈건유 모돈과 수퇘지〉					
범 위	27-28	16-29	19-22	-	-	-
평 균	35±5	23±3	20±1	-	-	-
3일간최저평균	31	18	19	-	-	-
	〈포 유 모 돈〉					
범 위	27-47	28-51	25-66	28-55	15-45	20-53
평 균	34±6	34±6	38±12	38±6	27±7	35±7
3일간최저평균	27	27	28	29	17	23
	〈이 유 돼 지〉					
범 위	-	8-11	8-10	-	-	-
평 균	-	9±1	9±1	-	-	-
3일간최저평균	-	8	8	-	-	-
	〈성 장 기 돼 지〉					
범 위	9-14	10-14	10-14	-	-	-
평 균	11±1	12±1	12±1	-	-	-
	〈출 하 기 돼 지〉					
범 위	11-18	12-21	13-15	-	-	-
평 균	14±2	14±2	14±1	-	-	-
	〈최 고 환 경 온 도〉					
평 균	25±7	25±6	29±7	22±5	17±3	14±1

(Deinum, P., 1982)

량의 증가도 물 섭취량을 증가시킨다. 그리고 소금 섭취량은 물 섭취량과 더불어 뇨 배설량을 크게 증가시키고, 염도가 높은 사료를 먹이고 물을 공급하지 않을 경우에는 조직의 탈수작용이 일어난다. 물의 공급량을 결정하는데는 여러가지 기준이 있지만, 영국사양표준(ARC, 1981)에서는 건물 사료섭취량의 약 2.5~3배의 음수량을 권장하고 있다.

또한 이유한 새끼 돼지는 체중 100kg당 하루에 20kg의 물을 마시고, 출하체중에 도달한 큰 돼지는 체중 100kg당 7kg의 물을 요구하며, 임신하지 않은 돼지는 1일 5kg, 임신한 돼지는 5~8kg, 그리고 비유중인 돼지는 15~20kg의 물을 요구한다고 발표되어 있어 돼지의 음수량이 일정하지 않다.

나. 급수기회

급수는 돼지가 물을 먹고 싶어 할 때 언제나 자유로이 먹을 수 있는 양만큼 음수할 수 있도록 하여야 하지만 돈방의 크기, 니쁠의 수 및 수압 등에 따라 차이가 있게 된다. 급수기회의 부족으로 오는 문제는 유수량(수압), 또는 급수라인을 부착시키는 형식에서 발생되며, 유수량이 어느 정도가 적당한가를 알아보기 위해서는 급수원으로부터 가장 멀리 있는 장소에서 측정하는 것이 좋다.

또한 돼지가 물을 섭취하는데 유수량이 적어 20분 이상이 소요될 정도로 수압이 낮으면 음수 부족을 일으키게 하는 원인이 된다. 특히 육성기의 돼지에 있어서는 음수기회의 부족으로 인한 음수량의 부족은 산육능력을 저하하게 한다. 40~90 kg의 돼지의 1일 평균 음수량은 약 5.5ℓ이다. 따라서 급수기로부터 최고로 음수하는 기간에 1분간 음수한 양을 측정하여 20배한 양을 1두의 음수량으로 계산한다.

이와 같은 방법에 의하여 계산된 결과 1일 평균 음수량이 5.5ℓ이하가 되면 음수기회와 음수량이 부족하게 된다. 이러한 음수량의 부족은 돼지의 능력저하의 원인이 되므로 아무리 우수한 양질의 사료를 급여할지라도 생산성이 떨어지게 되므로 신선한 물을 충분히 음수할 수 있도록 하여야 한다.

다. 사료의 물리적 형태

돼지에게 급여하는 사료는 가루사료 형태와 습식사료 및 액상사료로 크게 분류할 수 있다. 사육규모가 점점 커지고 관리를 더욱 용이하게 하기 위하여 개선된 사료 급여 형태가 습식사료(wet feeds) 또는 액상사료(liquid feeds)이다.

가루사료로 사양하고 있는 경우의 성장중인 돼지와 건유중인 모돈은 체중 kg당 물섭취량을 약 80~1201ml 정도인 것으로 보고하여, 이들은 가루사료 형태로 급여시의 음수량을 설명하였다(Tang 등, 1981).

한편 액상 급이는 1961년 유럽에서 실시되었으며, 관심의 대상이 된 부분은 사료 1에 물 2의 비율로 혼합하여 액상사료화 함으로써 사양능력이 증가된다. 가루사료 급이로 사양할 경우에는 2,000두를 2인이 관리하여야 하지만, 액상 급이를 함으로써 1인이 사료급여와 청소까지도 가능하게 되었다는 것이다.

오하이오 농업시험장에서 시험한 증체량과 사료효율에 미치는 음수량의 영향에 대한 시험결과 물 섭취량과 사료에 첨가한 물의 양을 합한 전체 음수량은 가루사료 급이와 액상사료 급이시에 차이는 있었으나, 일반적으로 4.3~5.0ℓ였다. 액상 급이시는 기호성이 좋으며, 사료의 손실량도 적고, 돼지의 발육성적으로 본 영양가치의 저하에도 차이가 없었다. 〈표 2〉는 액상사료로 급여할 경우의 음수량에 대하여 조사한 성

〈표 2〉 액상사료 급여시 돼지의 음수량

계절	평균체중 (kg)	음수량 (ℓ)	비율(%) 아침~점심	점심~저녁	저녁~아침	사료 급여의 비율(배)	체중에 대한 비율(%)	최대 음수량
여름	31	7.3	32	37	31	5.0	23	23
봄·가을	59	9.7	39	31	30	4.1	16	–
겨울	47	4.9	38	30	32	2.6	11	–

*일본 농림수산성(1984)

적이다.

즉, 여름철에는 사료 급여량의 5배, 봄과 가을에는 4.1배, 겨울에는 2.6배의 음수량을 요구하며, 체중에 대한 비율은 각각 23%, 16% 및 11%로서 여름의 음수량은 겨울의 2배 정도로 높았다. 이러한 결과는 환경온도가 높은 여름철에는 많은 양의 물이 요구되기 때문에 특히 여름철 사양관리에 주의를 기울여야 하겠다.

또한 다른 연구 보고에서는 사료 1에 음수량이 1.5~3.75의 범위에서는 분중의 수분함량, 건물과 조단백질의 소화율에는 영향이 없었으나, 음수량을 높일 경우에는 소화관 통과 속도가 약 2시간 정도 단축된다고 하며, 보통 사료 1에 대한 물의 양은 3이 적당하며 5이상에서는 성장이 저하 된다고 한다. 한편 사료와 음수의 비율에 대하여 차이가 크게 나타나고 있는데, 특히 계절에 따라 음수량이 달라 겨울에는 1 : 1.60~2.0, 여름에는 1 : 2.2~2.5로 여름철에 음수량이 많은 것으로 보고하고 있다.

라. 환경온도와 수온

체열의 증발이 피부로 부터 증발하는 양이 적다고 하더라도 음수량은 환경온도와 수온에 큰 영향을 받는다 〈표 3〉은 성장중인 돼지의 체중, 환경온도와 사료 섭취량에 대한 음수량을 나타낸 것이다.

즉 여러 연구자들의 보고를 종합하면, 우리나라의 여름기온인 30~35℃의 높은 환경조건 하에서는 사료섭취량은 감소하나 음수량은 증가하는 반대현상을 나타내었다. 따라서 여름철에는 사료섭취량과 음수량 간에는 부(−)의 상관관계가 성립이 됨을 알 수 있다.

〈표 4〉는 돈방의 온도와 수온을 임의로 조절하여 음수량, 사료섭취량 및 증체량의 변화를 조사한 결과이다.

즉, 22℃의 돈방 온도하에서 수온을 30℃로 높일 경우에는 사료 섭취량은 감소하며, 음수량은 증가하였다. 그러나 돈방온도를 35℃에서 25℃로 변화되어지는 조건하에서 수온을 높일 경우에는 사료섭취량에는 차이가 없으나 물 섭취량은 오히려 감소하는 현상이 나타났다. 이러한 현상은 높은 환경온도에서는 수온이 낮은 시원한 물을 선택적으로 좋아하기 때문이라 생각된다.

〈표 3〉 성장중인 돼지의 환경온도에 대한 사료 섭취량과 음수량

온도(℃)	평균체중 (Kg)	사료섭취량 (g/Kg체중/d)	1일 평균 물 섭취량 (l/Kg체중)	1일 평균 물 섭취량 (l/Kg사료)	연구자
7	25.8	39−52	0.136	2.9	
12	37.6	29−52	0.122	2.8	Close등(1971)
20	34.8	39−52	0.123	2.7	
30	35.1	34−45	0.181	4.3	
22	37.3	63(자유급식)	0.134	2.1	Morrison과
33	50.2	34(자유급식)	0.168	5.0	Mount(1971)
20	73.2	46(자유급식)	0.101	2.2	
7−12	33.5	42−45	0.117	2.6	
20	33.5	42−52	0.123	2.7	
30	33.5	42−45	0.184	4.2	Mount등(1971)
22	37	63(자유급식)	0.137	2.1	
33	50	34(자유급식)	0.168	5.0	
20	73	46(자유급식)	0.101	2.2	
15	90	32(자유급식)	0.071	2.2	Straub등(1976)
35	90	21(자유급식)	0.116	5.4	

〈표 4〉 성장중인 돼지(40−90kg)의 환경온도와 수온에 의한 음수량과 증체량의 변화

수 온	1일사료 섭취량(kg)	1일 평균 물 섭취량 (ℓ/kg체중)	1일 평균 물 섭취량 (ℓ/kg사료)	성장률 (g/d)	사료효율
		22℃의 돈방			
11℃의수온	2.19	0.049	1.5	685	3.2
30℃의수온	1.68	0.057	2.3	593	2.8
		30/25℃의 돈방			
11℃의수온	1.75	0.156	6.0	588	3.0
30℃의수온	1.74	0.098	3.8	520	3.4

■ 필자 주요약력

- 경상대학교 농대 졸업
- 건국대학교 대학원 농학박사
- 일본 축산시험장 방문연구원
- 일본 나고야대학 농학부 객원교수
- 경상대학교 학생처장