

음수와 닭의 생산성(下)

구	분
I. 물의 생리학적 의의	VI. 사료와 음수량
II. 환경온도와 음수량	VII. 사료중의 광물질과 음수량
III. 환경습도와 음수량	VIII. 계종과 음수량
IV. 풍속과 음수량	IX. 닭의 음수관리
V. 산란율과 음수량	

이 상 진
축산시험장 가금과

III. 환경습도와 음수량

1. 육추기의 습도와 음수량

닭의 음수량은 환경온도에 의해 가장 크게 영향을 받지만 계사내의 습도가 높고 낮음에 따라서도 영향을 받는다.

입추후 10일령까지는 계사내의 습도를 60~70%로 유지하는 것이 좋다. 그러나 겨울철에 육추를 할 경우에는 특별히 급습수단을 강구하지 않는 한 적정습도를 유지하는데 어려움이 많다. 만약 계사내 습도가 30~40%로 낮을 경우에는 병아리는 탈수현상이 생겨 다리가 마르고 거칠어지며, 음수량이 많아져 연변을 배

설하여 깔짚이 쉽게 더러워진다.

브로일러 수평아리를 이용하여 육추기의 습도가 발육 및 음수량에 미치는 영향에 대하여 조사한 결과는 표7과 같다. 이 실험은 개방계사에서 싹갓형 육추기를 이용하여 평사를 하였으며, 1월중순에 입추하여 10일령까지 계사내의 습도조건을 달리하는 3처리를 두었다. 1구는 입추후 10일령까지 가습기를 이용하여 계사내습도를 70%로 맞추었으며(70%구), 2구는 역시 가습기를 이용하여 50%로 맞추었고(50%구), 3구는 대조구로서 육추기 바로 밑의 깔짚에 물을 뿌려주는 정도로 하였다(간이 가습구). 이 때 70%구와 50%구는 가습기의 작동에 의해 목표습도를 유지하였으나 간이가

습구는 최고 57~58%, 최저 약 30%의 습도를 나타냈다.

음수량은 습도가 가장 낮은 간이가습구에서 가장 많고 습도가 가장 높은 70%구에서 최소치를 나타냈다. 각구 사이에는 약 2~4g의 음수량의 차이가 있었으며, 이러한 음수량의 차이는 통계적인 유의차가 인정되었다. 즉 70%구와 대조구 사이에는 1%수준에서 유의차가 인정되었고, 50%구와 대조구 사이에는 5%수준에서 유의차가 인정되었으나, 70%구와 50%구 사이에는 유의차가 인정되지 않았다.

표7. 계사내 습도와 육계의 생산성

입추후 10일간의 계사내 습도	10주 체중	사료 요구율	육성율
	g		%
70%구	3,422	2.45	93.6
50%구	3,436	2.47	94.3
간이 가습구	3,421	2.46	92.3

계사내습도가 낮을 경우에는 병아리가 갈증을 느끼기 때문에 음수량이 증가하며, 음수량의 증가에 의해서 연변이 발생하는 것으로 생각된다.

10주령시의 체중은 처리간에 큰 차이가 없었으나 사료요구율은 70%구에서 가장 우수하였고 육성율은 간이가습구에서 92.3%로 가장 낮았다.

2. 성제기의 습도와 음수량

6~15개령의 산란계를 이용하여 계사내습도가 음수량이나 사료섭취량에 미치는 영향에 대하여 조사한 결과는 표8에서 보는 바와 같다.

이 표는 21일간씩 5회의 실험을 하여 평균치를 표시한 것으로서 우선 환경온도와 음수량의 관계는 환경온도가 높을수록 음수량이 현저하게 증가하였다.

습도와 음수량의 관계에 있어서는 그 때의 환경온도와 밀접한 관계가 있다. 예를 들어 환경온도 25°C와 30°C의 평균치에서는 습도가 40%일 때 체중 1kg당 음수량은 152g인데 비하여 습도가 70%일때는 138g으로서 14g이 적어 30°C 이하의 온도조건에서는 습도가 높아질수록 음수량은 감소하는 경향을 나타냈다.

표8. 계사내습도와 산란계의 체중 1kg당 음수량 및 사료섭취량

습도	환경온도 25°C와 30°C의 평균 C			환경온도 30°C와 32.5°C의 평균		
	음수량	사료 섭취량	음수량	음수량	사료 섭취량	음수량
%	g	g		g	g	
30				163	54	2.94
40	152	64	2.41	171	56	3.23
60	136	60	2.30	166	53	3.18
70	138	60	2.35			
80				180	53	3.47

한편 30°C와 32.5°C의 평균치에서는 습도가 30%일때 음수량은 163g인데 비하여 습도가 80%일때는 180g으로서 17g이 많아 30°C 이상의 고온 조건하에서는 습도가 높아질수록 음수량은 증가하는 경향을 보였다.

이와 같이 30°C 이하의 온도조건과 30°C 이상의 온도조건하에서의 환경습도에 대한 닭의 음수반응이 다른 경향을 보였고 이것은 닭의 체온조절기구에 의한 체온조절반응과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다.

환경온도가 10~20°C의 생리적인 적온하에서는 체온조절에 별로 문제가 없으며 체온조절은 주로 방사, 대류 및 전도에 의한 물리적 조절에 의한다. 따라서 이와 같은 온도조건하에서는 체온조절을 위해 음수량을 증가시킬 필요가 없다.

그러나 계사내가 건조할 경우에는 닭이 갈증을 느끼기 때문에 음수량이 증가하게 되는데, 25°C와 30°C의 평균치에 있어서 습도가 낮을수록 음수량이 많아진 것은 이와 같은 이유로 생각된다.

한편 환경온도 30°C 이상의 고온하에서는 습도의 고저도 체감온도에 영향을 미친다. 닭의 체감온도와 습도의 관계에 있어서는 다음의 식으로 계산할 수 있다.

$$ET = DBT \times 0.75 + WBT \times 0.25$$

$$ET = \text{체감온도} (^{\circ}\text{C})$$

$$DBT = \text{건구온도} (^{\circ}\text{C})$$

$$WBT = \text{습구온도} (^{\circ}\text{C})$$

닭에 있어서 풍속 0m/초 일때 습도와 체감온도를 계산한 일례는 표9와 같다. 계사내온도가 35°C 일때 습도가 100% 이면 체감온도도 35°C 이지만 습도가 80% 이면 체감온도는 34.3°C 이고 습도가 47%로 낮아지면 체감온도는 32.8°C로 내려간다. 즉 습도가 낮아지면 체감온도도 낮아지기 때문에 체온조절반응에도 영향을 미치는 것으로 생각된다.

표9. 습도와 닭의 체감온도

건구온도	습구온도	상대습도	체감온도	온도차
35°C	35°C	100%	35.0°C	-
35	32	80	34.3	-0.7
35	29	63	33.5	-1.5
35	26	47	32.8	-2.2

고온환경하에서는 체온조절 반응은 주로 음수량의 증가이며, 습도가 높으면 체감온도도 높아지기 때문에 음수량이 증가하게 된다.

IV. 풍속과 음수량

풍속1도 닭의 체감온도에 영향을 미치는 요인중의 하나이며, 풍속에 의해 닭의 음수량은 변화한다.

실제로 계사내에 풍속이 있을 경우 음수량은 감소하게 되는데 이러한 현상은 풍속과 닭의 체감온도의 관계로 설명될 수 있다. 산란계의 체감온도는 다음의 식으로 표시할 수 있다.

$$ET = DBT - 3\sqrt{AV}$$

$$ET = \text{체감온도} (^{\circ}\text{C})$$

$$DBT = \text{건구온도} (^{\circ}\text{C})$$

$$AV = \text{풍속} (\text{m}/\text{초})$$

이 공식을 이용하여 풍속과 체감온도의 일례를 계산해 보면 표10과 같다. 여기서 온도에는 관계없이 무풍상태에 비해 풍속이 1m/초로 4 되면 체감온도는 3°C 씩 저하한다. 풍속이 1m/초에서 2m/초로 되면 체감온도는 1.2°C 씩 저하하고, 2m/초에서 3m/초로 되면 1.0°C 씩 저하하는 것을 느낀다. 즉 풍속이 3m/초인 경우에는 풍속 0m/초에 비해 체감온도는 5.2°C 저하한다.

표10. 습도 100%일때 풍속과 닭의 체감온도

건구온도 (°C)	습구온도 (°C)	풍속(m/초)			
		0	1	2	3
35	35	35.0	32.0	30.8	29.8
28	28	28.0	25.0	23.8	22.8
21	21	21.0	18.0	16.8	15.8
10	10	10.0	7.0	5.8	4.8

닭의 음수량은 온도조건에 의해 크게 영향을 받는데 체감온도는 계사내에 풍속이 있을 경우 떨어지게 되므로 음수량은 감소하게 된다. 그러나 풍속이 너무 강하여 한도를 초월하면 발육이나 산란성적에 나쁜 영향을 미친다. 실제로 풍속의 최대치는 여름철에는 3m/초, 겨울철에는 1m/초로 되어 있다.

V. 산란율과 음수량

계란의 가식성분은 수분 74.7%, 단백질 12.3%, 지방 11.2%, 탄수화물 0.9%, 회분 0.9%로서 가식부분의 3/4은 수분으로 구성되어 있다. 따라서 산란율이 높은 계관일수록 1일 1수당 음수량은 많아진다. 표11은 환경온도 21℃일때 산란율과 1일 1수당 음수량의 관계를 나타낸 것이다. 음수량은 산란율이 10% 상승함에 따라 1일 1수당 약 13ml씩 증가하게 된다.

표11. 산란율과 음수량의 관계

현재이 산란율	1일 1수당 음수량
0%	140ml
10	155
20	167
30	182
40	193
50	204
60	220
70	231
80	246
90	257

VI. 사료와 음수량

닭에 급여하는 사료의 원료나 사료의 형태,

사료중의 단백질함량 등에 의해서도 닭의 음수량은 영향을 받는다.

1. 사료의 형태와 음수량

사료의 형태가 닭의 음수량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 백색 레그혼종 수평아리를 이용하여 3주령부터 7주령까지 어린병아리용 가루사료와 펠릿사료(4mm)를 급여한 시험결과는 표12에서 보는 바와 같다.

사료섭취량은 제1기(3~5주령)와 제2기(5~7주령)를 통하여 가루사료와 펠릿사료간에 큰 차이가 없었다. 그러나 음수량은 제1기에는 가루사료가 61.3ml, 펠릿사료는 85.3ml로서 펠릿사료를 섭취한 구가 24ml나 많았다. 제2기에 있어서도 같은 경향을 보였는데, 가루사료에 비하여 펠릿사료가 12ml를 더 섭취하였다. 따라서 음수량과 사료섭취량의 비율도 제1기에서는 가루사료의 1.45에 비하여 펠릿사료는 2.01로 상승하였으며, 제2기에 있어서도 가루사료는 1.41인데 비하여 펠릿사료는 1.65로 상승하였다. 1회에 2ml 이상을 음수한 횟수도 당연히 음수량이 많은 펠릿사료구에서 훨씬 많았다.

표12. 사료의 형태와 음수량과의 관계

구 분	제1기 (3~5주령)		제2기 (5~7주령)	
	가루사료	펠릿사료	가루사료	펠릿사료
음수량(ml/일)	61.3	85.3	88.8	100.8
사료섭취량(g/일)	42.3	42.5	62.9	61.1
음수량/사료섭취량	1.45	2.01	1.41	1.65
음수빈도*(회)	14.4	22.1	26.6	31.8

*2ml이상을 연속 섭취한 회수

2. 단백질수준과 음수량

·사료중의 단백질함량이 필요이상으로 높을 경우에도 닭의 음수량은 증가한다. 사료의 단백질수준을 20%, 25% 및 30%로 하고 대사에너지 수준은 3,000kcal/kg으로 동일하게 하였을 때 백색레그혼종 수평아리 12~14일령의 1일 1수당 음수량은 표13에서 보는 바와 같다.

표 13. 단백질수준과 음수량과의 관계

구 분	조단백질수준(%)		
	20	25	30
음수량(ml/일)	36.0 ^a	38.5 ^a	43.9 ^b

1일 1수당 음수량은 단백질 20%구가 36.0ml, 25%구는 38.5ml, 30%구는 43.9ml로서 단백질수준이 높아짐에 따라 점차 증가하는 경향을 보였다.

이와 같이 단백질수준이 높을수록 음수량이 증가하는 것은 닭의 생리작용과 밀접한 관련이 있다. 즉 닭이 배설하는 질소의 대부분은 요산의 형태인데, 고단백질사료를 섭취할 경우 여분의 요산을 배설하기 위해서는 보다 많은 물을 필요하며, 따라서 음수량이 증가하는 원인이 된다.

VII. 사료중의 광물질과 음수량

1. 나트륨(Na)과 칼륨(K)

나트륨수준과 닭의 음수량의 관계를 조사하기 위하여 사료중의 나트륨함량을 0.3%, 0.6%, 0.9% 및 1.2%로 조절한 사료를 인공항

문을 설치한 대추에 급여하여 시험한 결과는 표 14에서 보는 바와 같다. 실험결과 나트륨수준과 음수량의 사이에는 밀접한 관련이 있으며, 나트륨 수준이 증가함에 따라 음수량은 유의적으로 증가하였다. 1일 1수당 음수량은 0.3%구에서 162g인데 비하여 1.2%구에서는 277g으로서 약 70%나 증가하였다.

표 14. 사료중의 나트륨수준과 음수량

구 분	나트륨수준(%)			
	0.3	0.6	0.9	1.2
음수량(g/일)	162a	179a	254b	277c
배뇨량(g/일)	51.2a	64.1a	96.7b	136.9c

한편 성계 수탉을 이용한 나트륨과 칼륨수준이 음수량에 미치는 영향에 관한 실험에서는 나트륨수준을 0.2%와 1.8%, 칼륨수준을 0.7%와 2.1%로 조합한 4가지 사료와 나트륨 1.0%, 칼륨 1.4%의 사료를 정량급여하고 물을 자유섭취시킨 결과는 표15에서 보는 바와 같다.

나트륨수준을 일정하게 하고 칼륨수준을 변화시킬 경우 칼륨수준이 증가함에 따라 음수량은 유의적으로 증가하였다. 즉 나트륨수준을 0.2%로 하고 칼륨수준을 0.7%에서 2.1%로 3배 증가시켰을 경우 음수량은 144g에서 177g으로 증가하였다. 그러나 증가비율은 123%로서 나트륨수준을 0.3%에서 0.9%로

표 15. 사료중의 나트륨, 칼륨수준과 음수량

구분	나트륨(%)	0.2	0.2	1.8	1.8	1.0
	칼륨(%)	0.7	2.1	0.7	2.1	1.4
음수량(g/일)	144a	177b	306c	320c	215b	
배뇨량(g/일)	43.7a	74.0b	177.9d	194.1d	100.5c	
계분수분함량(%)	68.9a	80.1c	79.6c	78.1bc	76.6b	

3배 증가시켰을 때의 음수량 증가비율 157%에 비해서는 낮았다. 따라서 과잉급여에 의한 음수량의 증가비율은 나트륨에 비해 칼륨이 적은 경향을 보였다.

나트륨 과잉사료(1.8%)에 있어서는 칼륨을 과잉첨가해도 음수량은 약간 증가하였을 뿐 유의적인 차이는 아니었다.

이상의 결과에서 나트륨 또는 칼륨을 단독으로 증가시키거나 두가지를 동시에 증가시켰을 경우 닭의 음수량은 증가하는 것으로 나타났다.

2. 마그네슘(Mg)

염화나트륨(NaCl) 첨가수준을 0.38%로 하고 이 때 황산마그네슘(MgSO₄)을 1% 및 3% 첨가한 사료를 산란계 수평아리에 입추후 4주간 급여하여 배터리 육추기에서 시험한 결과에서는 황산마그네슘 첨가수준이 증가할수록 마그네슘 첨가량에 비례하여 음수량 및 계분의 수분함량이 증가하였다. 즉 마그네슘도 나트륨이나 칼륨과 마찬가지로 표준 이상으로 급여하면 음수량이 증가하는 것으로 나타났다.

3. 칼슘(Ca)

표16은 산란개시후 12개월된 백색레그혼종을 이용하여 칼슘수준을 3.0%와 0.05%의 2수준으로 된 사료를 급여하여 9일간 실험한 결과이다.

1일 1수당 사료섭취량은 칼슘 3.0%수준에서 108g인데 비해 칼슘 0.05%수준의 저칼슘 사료는 83g으로서 25g이나 적게 섭취하였다.

한편 1일 1수당 음수량은 3.0%구는 208g, 0.05%구는 205g으로서 큰 차이가 없었다. 그러나 음수량에는 차이가 없었음에도 불구하고 사료섭취량이 감소했기 때문에 음수량과 사료섭취량의 비율은 3.0%구가 1.91인데 비하여 0.05%구는 2.23으로 상승하여 계분의 상태는 연변으로 되었다.

표 16. 사료중의 칼슘수준과 음수량

구 분	칼슘수준(%)	
	3.0	0.05
1일 1수당 사료섭취량(g)	108	83
1일 1수당 음수량(g)	208	205
음수량/사료섭취량	1.91	2.23

VI. 계종과 음수량

1. 육계

표17은 육용종계 수탉 2계종을 이용하여 계종에 따른 음수량의 유전적인 차이를 조사한 결과이다. 사료는 격일급여법으로 하였으며, 급여량은 시험개시시인 13주령의 사료급여일에는 1일 1수당 159g, 시험종료시인 16주령시에는 172g을 급여하였다. 음수시간은 사료급여일에는 사료급여시부터 4시간, 무급여일에는 오전과 오후에 각각 1시간 30분씩 3시간 음수시켰다.

1일 1수당 음수량은 사료급여일의 경우 A계종은 365g, B계종은 264g으로서 B계종에 비해 A계종의 음수량이 38%나 많았다. 무급여일에는 두계종의 차이가 더욱 커져 A계종은 B계종의 약 2배를 음수하였다.

계분의 수분함량은 사료급여일의 경우 A계

종은 83%로서 B계종의 79%에 비해 5% 높았으며, 무급여일에는 A계종이 93%로서 B계종의 88%에 비해 6%나 높았다. 즉 음수량이 많은 A계종이 계분의 수분함량도 높은 것을 볼 수 있다.

표 17. 육용종계의 계종별 음수량

구 분		A계종	B계종	A/B(%)
1일1수당 음수량 (g)	급여일	365	264	138
	무급여일	240	119	202
계분 수분함량 (%)	급여일	83	79	105
	무급여일	93	88	106

2. 채란계

채란계에 있어서도 육계와 마찬가지로 계종에 따라 음수량에 차이가 있으며 계분의 수분함량에도 차이가 난다. 특히 체중이 무거운 갈색산란계는 백색산란계보다 음수량이 많고 계분의 수분함량이 많아 연변이 심한 것을 쉽게 관찰할 수 있다.

IX. 닭의 음수관리

물은 가금의 영양에 있어서 매우 중요한 기능을 가지고 있다. 그러나 물은 비교적 쉽게 구할 수 있으므로 경시되기 쉬우며, 흔히 농장에서 계사내에 급수장치를 설치한 후에는 급수상태의 양호여부에 별로 신경을 쓰지 않고 장기간 점검을 하지 않는 경우가 있다.

양질의 물을 마시게 한다는 것은 닭의 건강유지와 생산성을 위한 중요한 사양관리중의 하나이다.

그러나 음수량은 여러가지 요인, 즉 환경은

도, 급수기의 형태, 허실량, 계군의 건강상태 등에 따라 달라진다. 따라서 음수량을 정기적으로 측정하는 것은 사양관리상 중요한 과정이므로 각 계사에 급수계량기를 설치하는 음수량을 수시로 점검하는 것이 좋다. 만약 어떤 계군의 음수량이 그 다음날 상당히 감소하였을 경우에는 즉시 점검을 해야한다. 물의 소비량이 증가하는 원인은 일반적으로 급수기의 고장에 의한 누수가 많은데, 이러한 누수는 계분을 건조시키고 있는 경우에는 계분상태가 질어 계분작업이 어렵고 주위환경을 오염시키게 된다. 물의 소비량이 감소하는 경우에는 급수계량기의

표 18. 가축 및 가금의 음수를 위한 물의 조건

구 분	허용한계농도 (ppm)	정 상 (ppm)
수소이온농도(pH)	6~9	6.8~7.5
비 소(As)	0.20	-
납(Pb)	0.10	-
마그네슘(Mg)	350	14
망 간(Mn)	0.05	-
구 리(Cu)	0.50	0.0002
아 연(Zn)	2.50	-
칼슘(Ca)	600	60
경 도(CaCO ₃)	-	연수
염 소(Cl)	1,500	14
불 소(F)	2.0	-

고장유무, 사료의 변질, 계군의 건강상태 등을 즉시 점검해야 한다.

순수한 물은 화학적으로 H₂O이지만 모든 자연수에는 여러가지 물질이 어느정도 존재하는데 가축 및 가금의 음수에 적당한 물의 조건은 표18에서 보는 바와 같으며, 특히 중금속에 오염되지 않아야 한다. 양계