

고온스트레스와 소금의 첨가가 산란계에 미치는 영향

I. 서론

항온동물인 닭이 32°C 이상의 고온환경에 장시간 노출될 경우 호흡기, 순환기 및 내분비 계통 등에 여러가지 생리적인 변화를 겪게 된다. 즉 닭이 고온스트레스를 받으면 체열을 방출하기 때문에 헐떡거림을 시작하며, 헐떡거림이 일어나면 혈액의 CO₂가 과다하게 배출되어 호흡성 알칼리화가 일어나게 된다. 또한 체열의 생산을 줄이기 위하여 사료 섭취량을 감소시킨다.

고온에 따른 생리적 기능의 변화는 특히 닭의 생산성에 큰 손실을 가져오게 된다. 육계에서는 사료 섭취량의 감소와 함께 성장율과 사료효율이 저하되고, 산란계에서는 산란율, 난중 및 계란의 비중이 감소되며 여름철에 흔히 나타나는 연변으로 인하여 환경의 오염과 더불어 분뇨의 처리가 어렵게 된다.

고온 스트레스로 인하여 야기되는 생산성의 저하를 최소화하기 위한 연구가 많이 진행되어 왔다. 즉 사료섭취량을 증가시키기 위하여 아미노산 균형의 개선, 사료 지방의 첨가 또는 강제급식 방법이 시도된 바 있으며, 사료에 아스코르빅산을 첨가하여 고온스트레스를 완화시키고자 하였다. 또한 NH₄Cl이나 CaCl₂ 혹은 NaHCO₃ 등을 사용하여 혈액의 산-염기 균형을 유도하려는 시도들도 이루어진 바 있다.

한편 고온 스트레스를 받은 육계에게 KCl을 음수에 첨가하여 성장율을 증가시켰다는 보고가 있으며, KCl첨가에 의한 성장율의 증가가 호흡성 알칼리화로 인해 오줌으로서의 K배설이 증가되어 발생한 K의 결핍을 완화시켰기 때문이라고 결론지었다. 그러나 이들의 실험에서 K₂CO₃의 첨가는 오히려 성장을 감소시켰으므로, KCl의 첨가효과가 K보다는 Cl부분 때문인 것으로 사료된다.

또한 고온스트레스를 받은 육계의 사료에 NH_4Cl 을 첨가하여 성장율을 개선시킬 수 있었다고 보고하였다. 따라서 위의 실험결과를 종합하여 보면 Na와 Cl의 첨가가 각각 고온 스트레스를 완화시킬 수 있는 것으로 본다.

또한 닭이 고온 스트레스를 받으면 음수량이 크게 늘어나는데 대부분은 호흡을 통한 증발로 손실되지만 상당량이 분뇨로 배설되므로, 이때 Ca, Na 및 Cl과 같은 무기물의 배설이 증가될 수 있다. 이 사실들은 고온 환경에서 소금의 요구량이 상온에서 보다 증가될 가능성을 시사해 준다. 그러므로 고온스트레스를 받고 있는 산란계의 사료에 소금을 추가로 첨가하여 주었을 때 혈액의 산-염기 평형과 음수량 및 배설물의 수분함량과 난질에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 결과

1. 사료섭취량, 음수량 및 배설물의 수분함량

사료섭취량은 고온스트레스에 의하여 유의하게 감소하였으며 소금의 급여에 의하여는 상온과 고온 모두에서 사료섭취량이 영향을 받지 않았다.

음수량은 사료의 소금 수준에 관계없이 고온 처리구에서 유의적으로 증가하였다. 소금의 추가급여는 상온과 고온 모두에서 음수량에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 그러나 0.75%의 급여에 의하여 상온에서는 음수량이 다소 증가하는 경향이었고 고온에서는 음수량이 다소 감소되는 경향을 보였으며, 특히 고온에서는 측정치의 표준오차가 매우 높게 나타나 산란계 개체간의 변이가 크다는 것을 알 수 있었다.

배설물의 수분 함량은 고온 스트레스에 의하여 유의하게 증가하였다. 또한 소금의 수준을 0.25%에서 0.75%로 높여 주었을 때에도 배설물의 수분 함량이 유의하게 증가하는 현상을 관찰할 수 있

었다.

일반적으로 산란계의 음수량이 증가되면 배설물의 수분 함량이 증가된다고 알려져 있으며, 특히 여름철에 종종 발생하는 연변은 고온으로 인한 음수량의 증가에 기인한다고 알려져 있다. 배설물의 수분 함량이 증가되면 분뇨의 처리가 어려워져서 환경 위생문제를 제기시키게 된다.

이처럼 고온 스트레스는 사료 섭취량을 감소시키며 음수량과 배설물의 수분 함량을 증가시켰고, 소금의 추가 급여는 사료 섭취량과 음수량에는 유의적인 영향을 주지 못하지만 배설물의 수분함량을 증가시킨다고 하겠다.

표1. 고온스트레스와 소금의 급여가 산란계의 사료 섭취량, 음수량 및 배설물의 수분함량에 미치는 영향

구 분	온도	소금 급여 수준		평 균
		0.25%	0.75%	
사료섭취량 (g/b/d)	상온	128.17 ^a ±5.17	125.32 ^a ±6.38	126.74*
	고온	80.74 ^b ±4.90	77.56 ^b ±3.62	79.15
	평균	104.45	101.44	
음 수 량 (g/b/d)	상온	165.29 ^b ±8.51	193.76 ^b ±9.11	179.53
	고온	306.78 ^a ±44.09	288.14 ^a ±25.34	297.46*
	평균	236.04	240.95	
사료섭취량과 음수량의 비율 (g/g)	상온	1.31 ^b ±0.10	1.58 ^b ±0.10	1.45
	고온	3.77 ^a ±0.42	3.71 ^a ±0.24	3.74*
	평균	2.54	2.65	
배설물의 수분함량 (%)	상온	76.57 ^b ±0.49	80.21 ^{ab} ±1.70	78.39
	고온	79.65 ^{ab} ±2.18	88.75 ^a ±0.94	81.20*
	평균	78.11 ^A	81.48 ^B	

2. 혈액의 산-염기 변수

고온스트레스와 소금의 급여가 산란계의 산-염기 변수에 미치는 영향은 표 2와 같다.

pH는 소금의 급여 수준에 관계없이 고온 스트레스에 의하여 유의하게 증가하였으나, 소금의 추가 급여는 pH에 유의적인 영향을 주지 못하였다. PCO_2 는 소금의 급여 수준에 관계없이 고온 처리구에서 유의적으로 감소하였으며, 소금의 추가 급여는 PCO_2 에 유의적인 영향을 주지 못하였다. HCO_3^- 는 고온 스트레스나 소금의 급여 수준에 따른 유의적인 변화를 나타내지 않았다. 또한 산염기변수는 고온스트레스에 의하여 유의적으로 증가되었으며, 소금의 추가 급여에 의하여는 유의적인

표2. 고온스트레스와 소금의 급여가 산란계의 산-염기 변수에 미치는 영향

구 분	온도	소금 급여 수준		평 균
		0.25%	0.75%	
pH	상온	7.301 ^b ±0.021	7.306 ^b ±0.021	7.304
	고온	7.369 ^a ±0.017	7.385 ^a ±0.021	7.377*
	평균	7.335	7.346	
PCO_2 (mmHg)	상온	54.72 ^a ±1.68	53.68 ^a ±1.74	54.20*
	고온	49.09 ^b ±1.21	47.61 ^b ±1.29	48.35
	평균	51.91	50.64	
HCO_3^- (mM/L)	상온	26.88 ±0.49	26.72 ±0.76	26.80
	고온	28.30 ±0.85	28.47 ±0.97	28.48
	평균	28.59	27.59	
산-염기 변수 (mM/L)	상온	-0.39 ^b ±0.85	-0.36 ^b ±1.05	-0.37
	고온	2.58 ^{ab} ±1.01	3.12 ^a ±1.25	2.85*
	평균	1.09	1.38	

영향을 받지 않았으나 고온 처리구에서는 0.75% 소금 급여구에서 다소 증가되는 경향을 보여 주었다.

고온스트레스에 의하여 PCO_2 가 감소하고 pH가 증가한 것은 고온 스트레스로 인한 고온성 헤파거림으로 호흡성 알칼리화가 일어났음을 시사하여 준다. 고온 처리구에서 HCO_3^- 의 유의적인 감소가 검출되지 않았는 바, 이는 세포내의 H^+ 이온에 의한 buffer작용 및 신장에서의 HCO_3^- 배출이 증가되어 혈액의 HCO_3^- 를 감소시키므로써 pH의 상승을 완화시키려는 체내 보상작용이 아직 일어나지 않은 결과로 생각된다.

이상의 결과에서 보면 고온 스트레스에 의하여 pH는 유의적으로 증가하고 PCO_2 는 유의적으로 감소되어 호흡성알칼리화가 발생되었으며, HCO_3^- 는 변화를 보이지 않아서 아직 pH의 상승을 완화시키기 위한 체내 보상작용이 일어나지 않았음을 시사하였다. 또한 소금의 첨가는 혈액의 산-염기 변수에 아무런 영향을 주지 않았다.

3. 난중, 난각 및 난백

고온스트레스와 소금의 급여수준이 산란계의 난질에 미치는 영향은 표 3과 같다.

난중은 전체적으로 볼 때 고온 스트레스에 의해 유의적으로 감소하였으나 소금이 급여 수준별로는

표3. 고온스트레스와 소금의 급여수준이 산란계의 난질에 미치는 영향

계 란	온도	소금 급여 수준		평 균
		0.25%	0.75%	
중량 (g)	표준	63.93 ¹ ±1.05	62.53 ±1.01	63.34*
	고온	60.60 ±0.79	61.57 ±1.17	61.02
	평균	62.36	62.06	
난각무게/	표준	10.29 ±0.11	10.21 ±0.11	10.26*

난중 (%)	고온	9.82 ±0.16	10.05 ±0.18	9.92	
	평균	10.07	10.13		
난각강도 (kg/cm ²)	표준	4.10 ^{ab} ±0.18	4.25 ² ±0.23	4.17*	
	고온	3.47 ^c ±3.16	3.66 ^{bc} ±0.17		
	평균	3.77	3.95		
	표준	37.6 ^a ±0.5	36.4 ^{ab} ±0.5		
난각두께 (mm/100)	고온	35.8 ^b ±0.6	35.9 ^b ±0.6	35.8	
	평균	36.8	36.1		
	표준	7.85 ±0.16	7.89 ±0.22		7.87
	고온	8.36 ±0.23	8.13 ±0.24		
평균	8.09	8.00			
Haugh units	표준	87.13 ±1.06	88.02 ±1.05	87.48	
	고온	90.89 ±1.08	89.48 ±1.28		
	평균	88.90	88.70		
	표준	87.13 ±1.06	88.02 ±1.05		

유의적인 차이를 보이지 않았다. 난각 무게는 난중과 같은 경향을 나타내었다.

난각 강도는 소금의 수준에 관계없이 고온스트레스에 의하여 유의적으로 감소하였으나, 소금의 급여 수준에 의한 유의적인 차이는 검출되지 않았다. 그러나 상온과, 고온 모두에서 소금 0.75% 급여구에서 난각 강도가 다소 증가되는 경향을 보였다.

난각 두께는 고온 스트레스에 의하여 유의적으로 감소하였으며, 소금의 급여에 의하여는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

난백고는 고온 스트레스에 소금의 급여 수준별로 유의적인 변화를 나타내지 않았다. 그러나 난중과 난백고를 독립변수로 하여 계산되는 종속변수인 Haugh unit는 전체적으로 고온 스트레스에 의하여 유의하게 증가하였다. 그러나 소금의 급여 수준별로는 Haugh unit에 유의적인 차이가 없었다.

이상의 결과로 보아 고온스트레스에 의하여 난중, 난각의 질은 저하되나 Haugh unit는 개선되며 소금의 추가 급여는 난중, 난각 및 난백고에 영향을 주지 못한다고 하겠다. (참조: 가금학회지)

양 계 속 보 구 독 안 내

본회에서 매주 발행하고 있는

양계속보의 구독을 희망하는 경우

회원 1만원, 비회원 3만원을

농협 097-01-000953(예금주 대한양계협회)

구좌로 송금한 후 전화로 연락하면 된다.