

소금 또는 중탄산소다의 나트륨과 인의 교호작용이 산란계의 능력에 미치는 효과

최진호
(전북대학교 농과대학 교수)

한인규
(서울대학교 농과대학 교수)

서론

사료의 산-염기 균형은 난각의 형성에 영향을 미치는 중요한 요인이 된다고 알려져 있다 (Mongin, 1968). 많은 연구 결과는 산란계의 사료에 중탄산소다를 첨가함으로써 난각의 질이 개선된다는데 일치하고 있으나 (El-Boushy, 1966; Frank and Burger, 1965; Mongin, 1970), 일부 연구자들은 같은 결과를 얻지 못하였다고 보고하였다 (Pepper et al., 1968; Cox and Balloun, 1968; Ferguson et al., 1974). Hall and Helbacka (1959)는 난각에 탄산칼슘의 침착은 혈액의 pH에 의존하며 호흡을 통하여 탄산가스를 많이 흡입하거나 염화암모니움을 급여함으로써 혈액의 pH가 낮아졌을때 난각형성이 억제되었다고 발표하였다. Hodges (1969)는 마취시킨 산란계로부터 매시간 혈액을 채취한 결과 난각이 형성되는 동안에는 혈액의 pH가 감소하였다고 보고하였다. Cohen et al. (1972)은 사료중의 나트륨(Na)과 염소(Cl)의 총량에 관계 없이 이 두가지 광물질의 비율을 조절함

으로써 대사성 acidosis 또는 alkalosis를 유도할 수 있다고 하였다. 따라서 중탄산소다의 급여에 의한 난각의 질의 개선은 염소에 비하여 나트륨의 양이 많아 짐으로써 체액의 알칼리화(alkalosis)에 기인하는 것으로 설명된다.

한편 산-염기균형이 브로일러의 성장율에도 영향을 미치는 듯하다. Miller and Kifer (1970)는 유일한 단백질원으로 사료에 수산알미늄 또는 중탄산소다를 첨가한 결과 브로일러의 성장율이 개선되었다고 보고하였다. 이러한 목적으로 사용하는 수산알미늄이나 중탄산소다와 같은 약품은 알칼리성을 띄우고 있어 체액의 산성화를 막는 작용을 하므로 흔히 "antacid"라고 불리운다.

산란계 사료의 인과 소금의 수준간에는 교호작용이 있다고 보고된바 있다 (Choi et al., 1980). 사료의 인의 수준이 높을때는 소금의 함량도 높은 사료를 급여함으로써 산란율이 증가하였으나 인의 수준이 낮은 사료에 고수준의 소금급여는 인의 결핍증을 가중시키는

결과를 초래한다. Slinger et al. (1950)은 성장중인 병아리에서도 역시 소금과 인의 수준 간에는 교호작용이 있었다고 보고한바 있다. 그러나 이러한 경우에 나타나는 소금의 효과가 단지 나트륨의 효과인지 아니면 소금 그 자체의 효과인지는 확실치 않다. 본시험은 소금과 중탄산소다의 두가지 서로 다른 나트륨 공급원의 효과를 비교하기 위하여 수행 되었다.

재료 및 방법

사료중의 총인의 수준을 2개수준 (0.30%와 0.75%)으로 하고 3가지 나트륨처리를 조합한 2×3 요인설계에 의하여 6가지의 시험사료를 준비하였다. 나트륨의 처리는 각각 다음과 같다. 소금 0.35%는 나트륨 0.14%에 해당하며 소금 1.40%는 나트륨 0.55%에 해당한다. 또한 하나의 처리는 소금 0.35%+중탄산소다 1.50%인데 이것은 1.40%의 소금과 같은 0.55%의 나트륨을 공급하는 수준이었다.

조단백질 15.15%와 사료kg당 대사에너지 2,734kcal를 함유하는 옥수수-대두박 기초사료를 사용하였다(표 1). 기초사료의 variable에 해당하는 부분으로 각 시험 사료에 해당하는 첨가물을 공급하는데 필요한량의 석회석, 인산칼슘, 소금, 중탄산소다 및 모래를 첨가하였다. 모든 시험사료의 조단백질 함량과 에너지함량은 동일하게 하였으며 칼슘함량은 공히 3.50%이었다.

초산개시후 7개월되는 Hisex 백색계통의 산란계 336수를 14수씩 24개군으로 나누고 6개처리 4반복으로 임의 배치하였다. 16주간의 시험기간동안 공식동물은 케이지에 1수씩 수용하였으며 시험사료를 자유급이하였다.

사양시험의 중도에 각처리별로 5수씩 임의 선발하여 질소균형시험을 실시하였다. 5일간 배설물을 채취하였으며 사료섭취량을 측정하였다. 사료와 배설물의 질소함량은 AOAC (1980)방법에 의하여 분석하였으며 개체별로

표 1. 기초사료 구성 성분

성분	사료중 %
옥수수	59.78
대두박	22.50
대두유	2.50
미세성분 a	0.50
가변성분 b	14.72

- a 사료kg당 공급량: 6,000 IU 비타민 A; 2,200 ICU 비타민 D₃; 2.2mg 메나디온 디메틸피리미디놀 중황산염; 4.4mg 리보프라빈; 13.2mg 펜토테닉산; 39.6mg 나이아신; 499.4mg 코린크로라이드; 22.4g 비타민 B₁₂; 125mg 에토시킨; 50mg 망간; 50mg 철분; 6mg 동; 198mg 코발트; 1.1mg 이오딘; 35mg 아연
- b 가변성분: 석회석, 인산칼슘, 염화나트륨, 중탄산소오다와 모래.

질소축적율을 계산하였다. 모든 데이터의 통계처리는 Steel and Torrie (1960)의 방법에 준하였다.

결과 및 고찰

인함량이 0.30%인 사료를 섭취한 닭은 0.75%인 사료를 섭취한 닭보다 산란율이 떨어졌는데 ($P < 0.01$) 이는 표 2에서 보는 바와 같다. 사료의 인수준과 나트륨처리간에는 교호작용 ($P < 0.01$)이 발견되었다. 소금의 형태이든 중탄산소다의 형태이든 여분의 나트륨은 인함량이 낮은 사료에서는 산란율을 떨어뜨렸으며 인함량이 높은 사료에서는 산란율을 증가시켰다. 이 결과는 Choi et al.

표 2. 인과 나트륨 함량에 따른 산란율

Na처리	P 수준 (%)		평균치
	0.30	0.75	
0.35% NaCl	67.5	70.0	68.7
1.40% NaCl	65.0	74.7	69.8
0.35% NaCl + 1.50% NaHCO ₃	59.0	76.9	68.0
평균치	63.8 ^A	73.9 ^B	

A, B의 평균가차이 ($P < 0.01$)

(1980)이 발표한 것과 일치한다. 나트륨이 소금으로 공급되는 중탄산소다로 공급되는 닭의 산란능력에 같은 경향으로 영향을 미쳤으나 소금단일로 공급한 경우보다 소금과 중탄산소다를 함께 급여했을 때 효과가 더욱 강력하였다.

사료섭취량(표 3)은 0.30%의 인을 함유한 사료의 경우 0.75% 함유한 사료보다 적었다. ($P < 0.01$). 사료섭취량에서도 인수준과 나트륨처리간에는 교호작용($P < 0.05$)이 있었다. 인이 결핍한 사료에 소금과 중탄산소다의 혼합급여는 사료섭취량을 감소시켰으나($P < 0.05$) 인함량이 높은 사료에서는 소금이나 중탄산소다의 형태로 여분의 나트륨을 첨가한 결과 유의성은 없었지만 사료섭취량이 다소 증가하였다. 난중과 난각의 무게에는 처리간의 유의한 차이가 발견되지 않았으나 인이 부족한 사료에 소금과 중탄산소다를

첨가했을 때 난중과 난각의 무게가 다소 떨어지는 경향을 보였다.

표 4. 인과 나트륨함량에 따른 질소 축적율

Na 처리	P 수준 (%)		평균치
	0.30	0.75	
	%	%	%
0.35% NaCl	44.68	47.08	45.88 ^a
1.40% NaCl	45.36	46.92	46.14 ^a
0.35% NaCl +1.50% NaHCO ₃	48.43	49.74	49.09 ^b
평균치	46.16	47.91	

a·b의 평균가차이($P < 0.05$)

사료에 중탄산소다의 첨가는 인의 수준에 관계없이 질소축적율을 증가($P < 0.05$)시켰다(표 4). 그러나 소금의 첨가량을 증가시켜도 질소축적율에 영향이 없었다. 이 결과로 미루어 볼때 중탄산소다의 급여에 의한 대사성 alkalosis는 단백질의 이용성을 증진시키는 듯하다. 그러나 소금의 첨가는 실제로 체내의 산-염기균형을 변화시키지 않으므로 질소축적율에 영향을 미치지 못하였다. 이 가성은 Miller and Kifer (1970)의 보고에 의해서 뒷받침되는데 이들은 사료의 유일한 단백질원으로 어분을 사용하였을 때 antacid 로써 수산알루미늄이나 중탄산소다를 첨가한 결과 브로일러의 성장율이 개선되었다고 보고하였다.

결론적으로 산란계 사료에 인함량이 충분할 때 중탄산소다의 첨가는 닭의 산란능력을 향상시킨다. 그러나 인이 부족한 사료에 중탄산소다의 첨가는 인의 결핍을 가중시키므로 주의를 요한다.

요 약

산란계를 사용하여 두가지 수준의 인(0.30 및 0.75%)과 3가지의 나트륨처리(0.35% NaCl, 1.40% NaCl 및 0.35% NaCl+1.50% NaHCO₃)를 조합한 2×3 요인시험을 16주간

표 3. 인과 나트륨함량에 따른 사료 섭취량과 난질

처 리 가	일일사 료량(g)	난 중 (g)	난 각 무 게(g)	
				P (%)
0.30	0.35% NaCl	108.2 ^a	59.6	5.36
	1.40% NaCl	109.2 ^a	59.1	5.37
	0.35% NaCl +1.50% NaHCO ₃	98.1 ^b	57.8	5.20
0.75	0.35% NaCl	110.6	59.7	5.35
	1.4 NaCl	114.2	59.0	5.24
	0.35% NaCl +1.50% NaHCO ₃	114.6	59.7	5.36
인 수준간 차이				
0.30		105.2 ^a	58.8	5.31
0.75		113.1 ^b	59.5	5.31
Na 처리간 차이				
	0.35% NaCl	109.4	59.6	5.35
	1.40% NaCl	111.7	59.0	5.30
	+1.50% NaHCO ₃	106.4	58.7	5.28

A·B의 평균가차이($P < 0.01$)

a·b의 평균가차이($P < 0.05$)

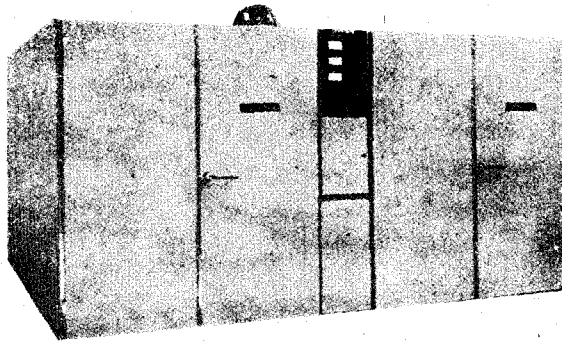
인과 나트륨의 중요한 교호작용($P < 0.05$)

실시하였다. 나트륨처리중 1.40% NaCl 과 0.35% NaCl+1.50% NaHCO₃는 화합물의 형태는 다르나 같은 양의 나트륨(0.55%)을 공급하는 수준이었다. 인함량이 0.3%인 사료를 섭취한 닭은 0.75%의 인을 섭취한 닭보다 산란율이 낮았다(P<0.01). 인수준과 나트륨처리간에는 유의한 교호작용이(P<0.01) 발견되었다. 인의 수준이 낮은사료에 소금이나 중탄산소다의 형태로 여분의 나트륨 첨가는 산란율을 떨어 뜨렸으며 인의 수준이 높

은 사료에서는 산란율을 증가시켰다. 중탄산소다는 소금에 비해서 산란율에 더크게 영향을 미쳤다. 난중이나 난각의 무게에는 처리간의 유의한 차이가 없었다. 인수준이 낮은 사료에 중탄산소다의 첨가는 사료섭취량을 감소시켰다(P<0.05). 사료의 인수준에 관계없이 중탄산소다의 첨가는 질소축적율을 증가시켰으나(P<0.05) 소금을 여분으로 첨가하여도 질소축적율에 영향이 없었다.



**국내에서 7년간 사용중에 온습도 조절기에
고장한번 없었던 유일한 부화기입니다**



50,400 卵용

33,600 卵용

16,800 卵용



과학축산시스템

서울·성동구 능동 246-10
☎ 445-0212