종 계 의

1. 종계와 종란

산란하는 닭은 계란의 사용목적에 따라 식란과 종란을 받기 위한 닭으로 구별해 볼 수 있는데 식란을 받기 위해서 기르는 닭을 편의상 채란계라고 부르고 종란을 받기 위한 닭을 특히 종계라고 부르고 있다. 일반적으로 식용란과 종란의 구별은 수정여부에도 근본적인 차이가 있겠지만 더 나아가서는 알이 보유하고 있는 영양적인 특성에도 큰 차이가 있다고 본다. 다시 말하면 종란은 수정이 되어 있어야 한다는 조건과 더불어 부화가 잘 되고 부화후의 육성율도 좋아야 한다. 이것은 부화나 육성과정에서의 관리도 문제이겠지만 더욱 근본적으로 종란 자체의 물리적 및 화학적(영양적) 성상이 양호해야만 할 것이다.

많은 학자들의 연구결과에 의하면 종계자신의 영양상태는 종란에 절대적인 영향을 미친다고 알려졌다. 즉 종계가 급여받은 사료의 영양소의 종류와 함량은 산란율 자체에도 크게 영향을 주지만 그 닭이 낳은 알에 직접 옮겨지기 때문에 종계의 유전적 형질이나 섭취하는 사료의 질에 따라서 수정율, 부화율, 육성율등에 큰 영향을 주게 되는 것이다. 따라서 종계에 대한 영양관리는 우수한 종란을 얻는데 대단히 중요한 역할을 할 것이다. 즉 종계 영양관리는 많은 수정란을 얻기 위한 산란율 증가와 함께 부화율 및 육추율이 높도록 해주어야 한다는 특성이 있는 것이다. 그러므로 종계의 경우에는 산란율, 부화율, 육추율이 높도록 해야 보다 많은 수익을 올릴 수 있다는 점에서 대단히 중요한 것이다.

2. 종계의 영양소 요구량

여기서 우선 1971년 NRC사양표준에 나타난 종계에 대한 요구량을 소개하면 다음과 같다.

표 1. NRC 사양표준에 나타난 에너지, 단백질, 아미노산 요구량

아 미 노 산	요 구 량
ME (kcal/kg)	2,850
단백질 (%)	15
알지닌 (%)	0.8
글리신 및 세린 (%)	?
히스티딘 (%)	?
이소루신 (%)	0.5
루신 (%)	1.2
라이신 (%)	0.5
메치오닌 (%)	0.53
메치오닌 (%) 혹은 시스틴 (%)	0.28 0.25
페닐알라닌 (%)	?
페닐알라닌 (%) 혹은 티로신 (%)	? ?
트레오닌 (%)	0.4
트립토판 (%)	0.11
발린 (%)	?

영 양 관 리

한 인 규
〈서울대학교 농과대학〉

표 2. 종계에 대한 비타민, 광물질요구량(NRC-1971)

비 타 민	요구량	광물질	요구량
비타민A 활성도(IU)	4,000	Ca(%)	2.75
비타민D(ICU)	500	P(%)	0.6
비타민E(IU)	?	Na(%)	0.15
비타민K_1(mg)	?	K(%)	?
지아민(mg)	0.8	Mn(mg)	33
리보플라빈(mg)	3.8	I(mg)	0.30
판토텐산(mg)	10	Mg(mg)	?
나이아신(mg)	10	Fe(mg)	?
피리독신(mg)	4.5	Cu(mg)	?
비오틴(mg)	0.15	Zn(mg)	?
콜린(mg)	?	Se(mg)	?
폴라신(전분질사료)(mg)	0.35		
폴라신(당분사료)(mg)	?		
비타민B_{12}(mg)	0.003		
리놀레인산(%)	1.0		

3. 채란용 종계사료배합례 및 종계용 초생추, 중추, 대추의 사료배합례

표 1에서 명시한 영양소를 부족함없이 공급할 수 있는 산란용 종계사료 배합례(표 3) 및 산란종계의 초생추, 중추, 대추의 사료배합례(표 4)를 소개하면 다음과 같다.

표 3. 산란용 종계사료배합례

성 분	제 1 기사료 (22—40주)	제 2 기사료 (40주후)
옥수수	55.3%	69.3%
말분	10.0	—
우지	1.5	—
대두박(50% 단백질)	12.5	9.0
어분(60% 단백질)	4.5	2.5
육골분(50% 단백질)	2.5	5.0
옥수수증류 건조 부산물	5.0	2.5
알팔파분말(17% 단백질)	2.0	2.5
DCP	1.0	0.5
패분	0.65	8.0
식염	0.25	0.25
DL-메치오닌	0.025	0.025
비타민제(종계용)	0.5	0.5
성분계산치 :		
단백질 %	17.2	15.7
ME(kcal/lb)	2926	2882
Ca %	3.2	3.6
P(총) %	0.77	0.75
(유효) %	0.54	0.51
라이신 %(단백질중)	5.0	5.1
메치오닌 %(〃)	2.0	2.0
시스틴 % (%)	1.6	1.7
리놀레인산(%)	2.0	1.4
잰토필 mg/kg	20.2	22.9

표 4. 산란용종계의 초생추, 중추, 대추사료의 배합례

성 분	초 생 추(0~6주)		중 추(6~12주)		대 추(12~20주)	
	a	b	a	b	a	b
옥수수	56.0%	47.0%	63.0%	66.2%	67.7%	67.5%
말분	—	—	—	10.0	—	10.0
보리	—	15.0	10.0	—	15.0	7.5

귀리	10.0	—	—	—	—	—
우지	—	1.0	—	—	—	—
대두박(50% 단백질)	24.0	22.5	19.0	12.5	10.0	6.0
어분(65% 단백질)	5.0	5.0	2.5	1.0	2.0	—
육골분(50% 단백질)	—	6.0	—	5.5	—	5.0
옥수수 증류 부산물	—	2.5	—	1.0	—	—
유청(건조물)	—	1.5	—	—	—	—
알팔파분말(17% 단백질)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
DCP	1.0	—	1.5	—	1.5	—
패분	1.0	0.75	0.75	0.5	0.5	0.75
식염	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-메치오닌	0.05	0.075	0.04	0.05	0.02	0.05
비타민제	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
성분계산치						
단백질 %	21.7	21.8	18.2	17.8	14.4	14.3
ME(kcal/kg)	2,970	2,948	3,014	2,970	3,058	3,036
ME/P(ME는 lb당)	62	61.5	75	76	96.5	96.5
Ca %	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.82
P(총) %	0.69	0.7	0.67	0.7	0.64	0.62
(유효) %	0.48	0.48	0.45	0.45	0.42	0.40
라이신 %(단백질중)	5.6	5.4	5.2	4.9	4.5	4.2
메치오닌 %(〃)	1.97	1.97	2.0	1.95	2.0	2.0
시스틴 %(〃)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7

여기서 요즈음 점차 사육수가 많아지고 있는 부로일러용 종계에 대한 배합례를 소개하면 다음 표 5와 같다.

표 5. 부로일러용 종계의 제한급이를 위한 중추, 대추, 산란계의 사료배합례

성 분	중추 a (6~12주)	추대 b (12~24주)	산란계 b
옥수수	50.0%	60.0%	57.2%
보리	—	10.0	—
귀리	15.0	—	12.5
밀분	—	8.0	—
대두박	24.0	8.5	9.0
어분(65% 단백질)	3.0	—	3.0
육골분(5% 단백질)	—	7.5	5.0
옥수수 증류 부산물	—	—	2.5
건조유청 부산물	—	—	1.0
알팔파분말(17% 단백질)	4.0	4.0	3.0
DCP	2.0	—	—
패분	1.0	1.0	6.0
식염	0.3	0.3	0.25
DL-메치오닌	0.05	0.06	0.025
비타민제 : 중추용	0.65	0.65	—
비타민제 : 종계용	—	—	0.5
성분계산치 :			
단백질 %	20.8	16.5	16.6
ME(kcal/kg)	2860	2,904	2,860
Ca %	1.2	1.27	2.87
P(총) %	0.8	0.76	0.65
(유효) %	0.57	0.51	0.46
라이신 %(단백질중)	5.5	4.8	5.2
메치오닌 %(〃)	2.0	2.0	2.0
시스틴 %(〃)	1.7	1.6	1.7

a. 자유채식량의 약 80%를 제한 급여하기 위한 배합표준

b. 1일 수당 150gm으로 제한(1일 100수당 15kg)

부로일러용 병아리를 기를 때는 표 4에 제시된 초생추사료로서 자유급식시키면 8주까지는 훌륭하게 기를 수 있을 것이다. 그러나 8~24주의 기간은 영양소를 과다 섭취하기 쉬우므로 표 4에 제시된 중추와 대추사료를 자유채식시키면 너무 비대해지는 경향이 있다.

성숙한 부로일러 종계가 너무 비대해지는 것을 예방하기 위한 몇가지 사양방법을 보면

(1) 단백질수준이 낮고, 단백질의 조성이 불완전한 것을 주거나 라이신이 결핍된 중추와 대

추사료를 급여하는 방법.

(2) 조섬유함량이 매우 높고 에너지가 낮은 사료의 급여.

(3) 보통사료의 섭취량을 제한시키는 방법이 있다.

이 중에 최후의 방법이 일반적으로 성공율이 높다. 이론적인 근거에서도 제 3의 방법이 영양상 가장 건전하다.

영양섭취가 잘된 종계는 1차적으로 발육이 양호하며 두번째로는 스트레스와 질병에 대해 견디는 힘이 강하다. 그의 소화기는 병원체의 침입을 막을 수 있을 것이며 그의 헤모글로빈, 백혈구, 감마—글로부린 및 기타 항병요소가 잘 발달되어 있으며 그의 부신의 기능도 스트레스를 이겨 나가기에 적합하다. 그러나 저 단백질 사료나 저 라이신 사료, 혹은 모든 영양소의 수준을 반으로 줄인 사료를 공급받은 종계는 이러한 질병과 스트레스에 대한 저항력이 현저히 낮아진다. 그러므로 폐사율을 감소시키고 항병성을 길러주기 위해서, 또 나아가서 산란율과 부화율을 향상시키기 위해서 좋은 사료를 주어야 한다. 그러나 부로일러용 종계의 병아리나 산란계를 기르는 최선의 방법은 모든 영양소를 요구량의 120%정도 포함하는 사료를 만들고 자유채식량의 80% 정도로 공급량을 제한하는 것이다.

사료섭취량에 대한 기준은 여러가지 요인 특히 사료의 품질, 사양관리조건에 따라 다를 수 있으나 다음 표 6에서 NRC가 제시한 표준치를 소개하기로 한다.

종계의 채식량은 채란용의 경우 1일 110~120g 정도, 부로일러용 종계의 경우에는 1일 125~130g 정도면 족할 것이다.

표 6. 종계용 병아리의 사료섭취량 (NRC)

평균체중 (kg)	사료섭취량 (수당)				체중에 달하는 주령			
	백색레그혼		부로일러		백색레그혼		부로일러	
	우	숫	우	숫	우	숫	우	숫
0.25	0.5	0.45	0.40	0.35	3.2	2.9	2.4	2.0
0.5	1.15	1.0	0.85	0.80	5.8	5.0	3.8	3.6
0.75	1.85	1.6	1.35	1.30	8.2	6.8	5.0	4.4
1.0	2.65	2.35	2.0	1.88	10.6	8.3	6.0	5.3
1.25	3.8	3.15	2.7	2.4	13.3	9.7	7.0	6.0
1.5	5.3	4.1	3.5	3.0	16.4	11.3	8.0	6.9
1.75	8.2	5.3	4.4	3.7	19.8	13.0	9.0	7.8
2.0	—	—	5.4	4.5	—	—	10.4	8.5

4. 산란율과 부화율을 향상시킬 수 있는 영양관리

(1) 모든 영양소는 NRC표준보다 더 많이 주어야 한다. 따라서 NRC표준보다 실제 급여량에 기준을 둔 스코트의 실제 권장량을 소개하는 바이다.

(2) 채란용 종계와 부로일러용 종계의 단백질

표 7. 스코트의 실제 권장량

비타민	권장량	광물질	권장량	아미노산	권장량 (단백질중%)
A(IU)	11,000	Ca (%)	3.7	알지닌	5.0
D_3(IU)	1,100	P(유효)(%)	0.55	히스티딘	1.9
E(IU)	16.5	Na(%)	0.15	이소루신	5.0
K_1(mg)	2.2	K(%)	0.4	루신	7.5
B_1(mg)	2.2	Cl(%)	0.15	라이신	4.0
B_2(mg)	5.5	Mn(mg)	33	메치오닌	2.0
판토텐산(mg)	16.5	Mg(mg)	550	시스틴	1.6

니코틴산(mg)	33	Fe(mg)	44	페닐알라닌	4.4
B_6(mg)	4.4	Cu(mg)	11	티로신	2.0
비오틴(mg)	0.18	Zn(mg)	22	트레오닌	3.5
엽산(mg)	0.88	Se(mg)	0.15	트립토판	1.0
콜린(mg)	1,100	I(mg)	0.37	발린	5.0
B_{12}(mg)	0.01				
리놀레인산 (%)	3.08				

급여량.

종계의 단백질 요구량은 사료의 에너지함량, 산란기, 계절등에 따라서 조절해야 하는 바 표 8과 표 9를 참고하기 바란다.

표 8. 사료의 에너지함량, 산란기, 환경온도에 따른 채란용계의 단백질 요구량

ME	단백질요구량					
	제 1 기 a		제 2 기 b		제 3 기 c	
	적 온	고 온	적 온	고 온	적 온	고 온
2,640 kcal/kg	15.3%	17.3%	13.6%	15.1%	13.4%	15.0%
2,750	16.0	18.0	14.2	15.7	14.0	15.6
2,860	16.7	18.7	14.8	16.3	14.4	16.1
2,970	17.3	19.3	15.4	17.0	15.2	16.8
3,080	18.2	20.2	16.0	17.6	15.8	17.4
3,190	18.8	20.8	16.5	18.1	16.3	18.0

a. 제1기 산란개시시 부터 42주령까지의 기간
b. 제2기 42주령에서 부터 산란율(1수의 산란일 기준) 65%로 떨어질 때까지의 기간.
c. 산란율 (1수의 산란일 기준)이 65% 이하로 되는 시기

표 9. 사료의 에너지함량에 따른 부로일러 종계의 단백질 요구량

ME	단백질	
	적 온	고 온
2,530kcal/kg	14.5%	16.0%
2,640	15.1	16.7
2,750	15.8	17.4
2,860	16.3	18.1
2,970	17.0	18.8

(3) 종계의 Ca요구량

종계의 Ca요구량은 종계의 산란율, 종계의 주령, 사료섭취량등에 따라 조절해 주어야 한다. 아래 표 10, 표 11에서 이러한 사실을 소개하기로 한다.

표 10. 산란율에 따른 Ca 요구량

산란율	1일 Ca 요구량	
	22~40주령	40주령이후
100%	3.3gm	3.7gm
90	3.0	3.3
80	2.7	3.0
70	2.3	2.6

표 11. 사료섭취량에 따른 Ca요구량

사료섭취량(1일1수)	Ca 요구량	
	20~40주	40주이후
80gm	4.1%	4.6%
90	3.7	4.1
100	3.3	3.7
110	3.0	3.4
120	2.8	3.1
130	2.6	2.9
140	2.4	2.7

(4) 부화율을 향상시키는 영양소

부화율을 향상시킬 수 있는 영양소에는 에너지, 단백질, 비타A, 비타민 D, 비타민B_2, 콜린, 비타민E, 판토텐산, 엽산, 비타민B_{12}, Mn 등이 있으므로 이것이 모자라지 않도록 해야한다. 자세한 설명은 월간양계 1970년 12월호 종

계사료편을 참고하기 바란다.

(5) 종계의 생리상태에 따른 영양관리

① 크기와 품종

체중이 큰 닭은 유지에 필요한 에너지를 더 많이 필요로 하기 때문에 가벼운 닭보다 더 많은 사료를 소비한다. 중종은 또한 유지를 위한 1일 단백질 요구량이 더 많으며 백색 레그혼보다 다소 더 높은 단백질을 섭취할 필요가 있다. 중종의 산란계는 1일 150gm의 사료를 소비한다고 하면 단백질이 16%인 사료는 1일 1수당 약 24gm의 단백질을 공급한다. 그러나 같은 환경조건하에서 같은 에너지수준을 함유한 사료를 공급받은 소형 백색레그혼의 새 품종은 1일 수당 약 100gm만을 소비하기 때문에 1일 수당 18gm의 단백질을 공급하기 위해서는 사료중 18%의 단백질을 필요로 할 것이다.

② 환경 온도의 영향

보고된 바에 의하면 사료 kg당 약 3000Kcal의 에너지를 가진 보통의 종계사료를 소형 백색 레그혼에 급여한 결과 겨울에는 1일수당 약 110gm을 소비하였으나 여름에는 90gm을 소비했다고 한다. 그러므로 겨울에는 16.4%의 단백질은 1일 수당 18gm의 단백질을 공급하게 되는 반면 여름에는 20%의 단백질 수준이라야 1일 1수가 필요한 18gm의 단백질을 공급할 수 있다는 것이다.

③ 산란기

산란계의 산란수명은 보통 15개월이다. 22주에 산란을 시작해서 22주경에 급격히 상승하여 32~36주경에 최고에 달하며 그후 점차 하강하여 약 82주령인 산란 15개월 이후에는 55%로 떨어진다.

최고 산란기인 제1기에는 1일 단백질 요구량을 3부로 나눌 수 있는데 (1) 산란에 필요한 량 (2) 유지에 필요한 량, (3) 체조직과 우모의 성장에 필요한 량 등이다. 제 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ기에 이러한 기능에 요구되는 단백질의 량은 다음 표에 나타난 바와 같다.

산란 제 1기의 평균산란율이 단지 78%이고 제 2기는 단지 72%라고 해도 많은 산란계는 이 기간중에 100%에 가까운 산란율을 나타낼 것이다. 이러한 산란율을 증진시키기 위하여 1일 1란의 생산에 충분한 단백질을 공급할 필요가 있다. 산란계 1기에 평균난중이 52gm정도 밖에 안되어도 가능한 한 빨리 난중을 50gm(A급대형)으로 증가시키기 위하여 충분한 사료를 급여하는 것이 경제적으로 바람직한 일이다. 계란은 약 10%의 단백질을 함유하고 있기 때문에 1일에 적어도 5.6gm의 난단백질의 축적을 위해서 공급하는 것이 필요하다.

표 10. 산란기별 단관 백색레그혼의 1일 단백질 요구량

항 목	단백질량		
	제Ⅰ기	제Ⅱ기	제Ⅲ기
	gm/일	gm/일	gm/일
1난 생산	5.6	6.0	5.3
1일 체단백유지	3.0	3.0	3.0
1일 성장	1.2	0	0
1일 우모성장	0.4	0.1	0.1
계	10.2	9.1	8.4
1일 사료단백질요구량☆	18.0	16.0	15.0**
단백질 이용율	56.6	56.8	56.0

☆ 실험 결과에 기준

** 85% 산란에 필요한 단백질.

④ 난질에 영향을 주는 영양소

칼슘, 인, 비타민D는 난각의 강도에 영향을 주고 비타민C는 단질에 영향을 주며 에너지와 단백질은 계란의 크기에 영향을 주니 이러한 영양소의 부족을 없게 해야 한다.

⑤ 사료로 인한 스트레스를 제거해야 한다.

사료로 인한 스트레스를 막기 위하여 다음 사항에 유의해야 한다.

1) 사료의 신선도에 유의하여 변질된 사료를 주지 말것.

2) 사료의 변경은 서서히 실시할 것.

3) 영양소의 부족이나 사료의 부족은 닭을 불안정하게 하고 스트레스를 준다.

4) 충분한 첨가제를 공급할 것(항병제포함)

5)가능하면 녹사료를 주도록 할 것이다. □□