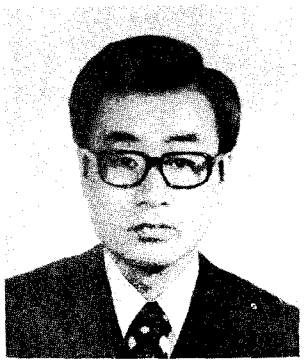
닭의 實際飼料에서의 蛋白質含量의 決定



고 태 송
(이학박사 건국대 축산대학교수)

머 릿 말

가금의 단백질 필요량은 사료의 조단백질 함량에 기초를 둔 것은 아니다. 즉 사료중에 함유된 필수아미노산의 함량과 단백질의 가축에서의 이용 효율을 나타내는 生物價(Biological Value)等이 고려되어야 한다. 또한 필수아미노산 이외에도 사료중에는 非必須아미노산이 충분히 함유되어 있어야 한다. 이것은 体物質과 난단백질을 효과적이고 경제적으로 합성 하는데 필요한 모든 조건을 세포 수준에서 구비해 주기 위한 것이다.

本小論에서는 成長중인 닭 즉 육계와 未經產鷄의 日當 단백질 필요량에 대하여 설명하였다.

1. 육계의 실제사육에 있어서의 단백질 함량

육계용 병아리는 사료 kg當 代謝에너지 함량이 2,800~3,400kg 以上이 함유되어 있어야 하며, 최대한 성장을 할 수 있도록 충분한 에너지 섭취를 하기 위하여 사료의 소비량을 조절할 수 있다. 表 1에 표시되어 있는 바와 같이 구분된 에너지 수준에 따라 사료중의 단백질 함량이 결정 되어야 한다. 사료중의 에너지 함량이 높아질수록 단백질 함량도 높아져야 한다. 예를 들어서 사료중의 代謝에너지 함량이 2,800KCal/kg 이고 단백질 함량이 21% 일 때는 육계 1kg 성장하는데 2.00kg 의 飼料(사료요구율)가 필요하나 代謝에너지가 3,300 KCal이고 단백질이 24.8% 함유된 사료의 사료요구율은 1.75로써 낮은 것이다. 肉鷄의 마무리期 사육에 있어서도 마찬가지이다. 그러나 마무리期飼育時에는 사료중의 단백질함량이 초기에 비하여 2~3% 낮은 것이 特徵이다. 이와같이 사료중의 에너지 含量과 단백질 含量에 따라서 사료요구율에 차이가 생기는 것은 앞에서도 지적한 바와 같이 육계 자신이 충분한 성장을 하기 위하여 사료중의 영양분의 함량에 따라 사료섭취량을 調節해 나가기 때문이다. 이러한 값들은 特히 美國等 다른 나라의 여러 연구소에서 이루어진 實驗結果에 그 基礎를 두고 있다. 飼料를 배합할

表 1. 肉鷄飼料중의 에너지 함량에 따른 단백질 필요량

	사 료 의 대사에너지	단백질 필요량	사 료 요구율
	KCal/kg	%	kg 飼料 /kg 肉鷄
初 期 (0～6 週)	2,800	21.0	2.00
	2,900	21.7	1.93
	3,000	22.5	1.87
	3,100	23.2	1.80
	3,200	24.0	1.75
	3,300	24.8	1.70
마 무 리 期 (6週～出荷)	2,900	18.1	2.27*
	3,000	18.7	2.19*
	3,100	19.3	2.13*
	3,200	20.0	2.05*
	3,300	20.5	1.99*
	3,400	21.2	1.93*

※
이 값들은 사육 초기에 표시되어 있는 에너지 함량과 상당하는 수준이 함유된 사료를 급여했을 경우의 사료 효율의 加算平均이다.

때는 이러한 表에 明示된 에너지와 단백질 함량이 최소한의 가격이 되도록 計算하여야 한다. 또한 各飼料에서 기대되는 사료 이용효율(사료요구율)과 kg當의 최소한의 가격을 비교하기 위하여는 最小價 肉鷄의 榮養을 豫測하는 것은 可能할 것이다.

表 2. 飼料중의 代謝에너지 및 단백질함량에 따른 白色레그혼 未經產鷄의 기대되는 사료소비량

代 謝 에너지	初期 0～8週		育 成 期 8～20週		全飼料 消費量 0～20週
	단백질	사 료 소비량	단백질	사 료 소비량	
KCal/kg	%	kg	%	kg	kg
2,700	19.4	1.01	13.6	4.00	7.52
2,800	20.0	1.06	14.1	3.86	7.25
2,800	20.8	1.02	14.6	3.72	6.99
3,000	21.5	0.99	15.1	3.60	6.77
3,100	22.2	0.96	15.6	3.48	6.55

2. 육성중의 백색레그혼未經產鷄의 단백질 필요량

초기 육성중의 白色레그혼 未經產鷄의 成長率은 확실히 정해져 있지는 않으나 사료의 에너지함량은 일반적으로 육계에서 사용되는 것보다 낮다. 表2 에는 飼料중의 代謝에너지 및 단백질함량에 따른 白色레그혼 未經產鷄의 기대되는 飼料消費量을 나타내었다. 이러한 값들은 肉鷄의 경우와 마찬가지로 실험과 실제사육결과에 기초를 두고 얻어진 것이다.

산란을 목적으로 사육하는 닭에서도 육계와 마찬가지로 대사에너지 및 단백질함량이 높은 사료일수록 사료의 소비량이 낮아진다. 또한 0～8週令의 초기 사육에는 단백질의 함유율이 높은 사료를 급여하여야 되나 8～20週令의 育成期에는 보다 낮은 단백질이 함유되어도 성장한 후의 산란에는 관계가 없다.

이와같이 성장중의 未經產鷄는 넓은 범위의 단백질과 에너지함량에 적응할 수가 있으므로 表2 에 나타낸 값은 단백질의 최소 필요량을 나타내지는 않는다. 따라서 日當 組織에 蓄積되는 단백질과 필수아미노酸含量 및 일당 유지에 사용되는 양을 기초로 해서 일당 필요로 하는 단백질과 아미노산량을 계산할 수가 있다.

3. 닭이 이용하거나 축적하는 양으로 부터 일당 단백질과 아미노산의 필요량 계산

일반적으로 성장중의 白色레그혼에서 사료중의 단백질의 이용 효율은 단지 55%에 불과하다는 것이 수많은 연구결과는 가르키고 있다. 따라서 每日 급여하는 단백질중에서 55% 만이 일당 조직의 성장,우모의 성장 및 內因的으로 손실되는 질소의 대체에 이용되었다고 볼 수 있다. 그러나 성장중의 육계에서는 축적되는 단백질과 그 필요량을 비교하여 보면 사료중의 단백질의 거이 64% 나 축적되어 유효하다는 것을 나

타내고 있다. 또한 개개의 필수 아미노산에 關한 실험에서도 未經產鷄에 비교하여 매우 잘 이용된다는 것을 나타내고 있다. 만약에 필수아미노산이 사료중에 최소 필요량만이 함유되었을 때에는 이러한 필수아미노산의 이용효율은 상당히 높아져서 적어도 85%의 효율로 이용되며 이 때는 특히 조직이나 난단백질의 합성 이외에는 사용되지 않는다.

4. 성장중 병아리의 일당단백질 필요량의 계산

성장중인 병아리의 일당 단백질 필요량은 세부분으로 나누어서 생각해야 된다. 첫째는 조직성장을 위한 것이고 둘째는 유지를 위한 것이고, 셋째는 우모성장을 위해 필요한 단백질로 나눌 수 있다.

조직성장 : 병아리의 도체중에 함유 되는 영양분을 분석해 보면 일반적으로 약 18%의 단백질을 함유한다. 따라서 조직성장에 필요한 일당 단백질 필요량은 체중의 일당 증체량에 0.18(조직중에는 18%의 단백질함유)을 곱하고 0.55(사료단백질의 이용효율)로 나누어 계산할 수 있다.

일당단백질필요량
= 增体量(g) × 0.18/0.55

유지 : 여러가지 실험을 통하여 병아리에서 內因的으로 분해되어 없어지는 질소량은 체중 kg當 약 250mg인 것으로 알려졌다. 이 질소량을 단백질 양으로 환산하기 위하여 6.25를 곱하면 約 1,600mg(0.0016kg)의 단백질이 매일 체중 kg당 소실된다는것을 나타낸다. 따라서 유지에 필요한 사료중의 단백질량은 체중에 0.0016을 곱하고 0.55로 나누면 계산된다.

유지에 필요한 단백질량= 체중×0.0016/0.55

우모성장 : 우모의 성장율은 3週令에서 체중의 約 4%가 되나 4週令에는 約 7%까지 增加하나 그 後에는 비교적 일정한 값이 된다. 또한 우모중의 단백질함량은 약 82%이다. 그러므로 우모생산에 필요한 일당 단백질량은 일당 증체량에 대한 우모重量比(0.04~0.07) 및 우모중의 단백질 백분비(0.82)를 곱하고 0.55로 나누면 된다.

다음 式은 위의 설명을 종합한 것으로 성장중의 白色레그혼 병아리의 일당 단백질 소요량을 계산하기 위하여 사용된다.

일당단백질필요량(g)
= 일당증체량(g) × 0.18/0.55
+ 0.0016× 体重(g) /0.55
+ (0.07) × 体重(g) × 0.82/0.55

그러나 육계용 병아리의 단백질 필요량을 계산할 때는 상기 식의 각 부분중의 0.55(白色레그혼의 단백질이용효율)를 0.64(육계의 단백질이용효율)로 대체하면 된다.

表 3. 白色레그혼 未經產鷄에서의 사료소비량, 사료요구율, 에너지 및 단백질 필요량

週令	体重	增 体 量	飼料消費量	飼料要求率	代謝에너지	蛋白質必要量	飼 料 중 단백질含量
週	g	g/日	g/日	g飼料/g体重	KCal/日	g/日	%
2	125	7.9	13	1.18	39	2.8	21.5
4	265	10.7	27	1.76	81	5.4	20.0
8	640	12.9	49	2.6	148	7.8	16.0
12	960	9.3	59	3.3	177	7.3	12.5
16	1,220	9.3	64	4.0	192	7.3	11.5
20	1,410	6.4	68	4.8	204	7.0	10.5

表 4. 육계에서의 사료소비량, 사료요구율, 에너지 및 단백질 필요량

性別	週令	体重	增体量	飼料消費量	飼料要求率	代謝에너지	蛋白質必要量	飼料중 단백질함량
	週	g	g/日	g/日	g飼料/g体重	KCal/日	g/日	%
숫놈	2	250	20.5	26	1.05	83	6.17	24.0
	4	700	34.5	62	1.47	200	14.25	23.0
	8	2,060	56	135	1.95	445	25.48	19.0
암놈	2	230	17.9	23	1.05	74	5.47	24.0
	4	600	27.2	51	1.47	163	11.35	22.5
	8	1,630	41.4	110	2.03	365	19.25	17.5

상기 식에 의하여 단백질 필요량을 계算하여서 表3 에는 白色레그혼 未經產鷄에 對하여 또한 表4 에 육계에 對하여 표시하였다.

表3 과 表4 에 나타낸 값은 단백질중에 모든 필수아미노산이 적당량함유되어 있을 경우에 최소량의 단백질 요구량을 계산한 것이라 볼 수 있다. 일반적으로 모든 필수 아미노산 요구량을 충족시킬려고 하면 사료중에는 이보다 많은 양의 단백질이 함유하게 된다.

表3 에서 2 週令의 닭이 体重 125g이고 1日 增体量이 7.9g이므로 상기식을 이용하여 일당 단백질 필요량은 2.8g이 된다. 이때 사료중에는 모든 필수아미노산이 균형있게 함유되어 있고 대사에너지는 kg 당 3,000KCal 를 함유하고 있다고 하면 사료 소비량은 1日 13g이 되고 또한 단백질 함량은 21.5% (=2.8/13×100) 가 되어야 된다는 것을 나타낸다. 이러한 방식으로 계산한 최소한의 단백질 요구량은 8 週令에는 16%가 되나 12週令에는 12.5%로 급속히 떨어진다.

가금의 단백질영양에 관한 초기의 연구에서는 8~12週令의 未經產鷄에는 10~17%의 단백질이 사료중에 함유되어 있어야 된다는 것을 나타내고 있어서 表3 의 값보다는 높다. 그러나 최근의 연구결과는 이렇게 높은 단백질함량은 사료중에서 가장 부족하기 쉬운 필수아미노산인 리진과 메치오닌을 충분히 보급하는데만 필요하다는 것을 나타내었다. 또한 아미노산을 이용한 연구에 의하면 사료 kg 당 3,200KCal의 대사에너지를 함유하고 있을 때 리진과 메치오닌의 최소 필요량은 각각 약 0.68~0.32% 라는 것을 나타내고 있다. 이와같이 필수아미노산의 함량이 적당량 들어있을 경우는 사료중의 단백질함량은 최소 필요량으로도 충분히 잘 성장한다는 것이다. 그러나 일반적으로는 8~20주령의 사료에는 14.5%의 단백질을 함유하면 충분한 양의 단백질이 함유되고 모든 필수 아미노산을 적당량 함유한다는 것이 Young 等에 의해서도 보고되어 있다.

白色레그혼의 어떤 계통은 表3 에 표시한 체중다도 작은 체형으로 선발된 것이 있고, 황색란을 낳는 어떤 계통은 표3 에 주어진 값보다도 더 무거운 체중을 가진다. 이때 체중증가량에 따른 사료소비량을 계산하여 보면 비례적으로 체중이 적은 未經產鷄에서는 사료소비량이 적고 큰 계통에서는 크게 된다. 따라서 단백질 필요량은 사료중의 百分率로써 나타내므로 表3 에 주어진 값과 비교하여 보면 체중이 작은 계통에서는 단백질함유율이 약간 높고 큰 계통에서는 약간 적어진다.

육계의 경우도 未經產鷄와 같은 경향을 나타낸다. 일반적으로 여러 실험결과에 의

하면, 사료 kg當 3,200KCal의 대사에너지를 함유하고 메치오닌을 첨가한 초기의 사료를 24%의 단백질을 함유해야되고, 사료 kg當 3,300KCal의 대사에너지를 함유하는 마무리期의 사육에는약 20.5%의 단백질을 함유해야 된다고 하고 있다. 육계를 사육하는데 사용되는 전형적인 사료에는 단백질함유율이 이와같이 높아야 된다. 그러나 이때는 未經産鷄에서 설명한 바와 마찬가지로 필수아미노酸을 공급하기 위하여 높은 수준의 단백질이 함유되어야 할 필요가 있는 것이다. 미국등 세계 여러 지역에서 이루어진 실험결과에 의하면 필수아미노산의 함량을 충족시킬수 아미노산의 함량을 충족시킬 수 있는 사료에서는 단백질 함량을 1~2%를 낮추어도 된다는 것을 나타내고 있다.

맺 음 말

육계 혹은 白色레그혼 未經産鷄를 실제 사육할 때는 사료중의 대사에너지 함량이 높아지면 단백질함량도 높아져야 되고, 대사에너지함량이 낮아지면 단백질함량도 낮아져야 한다. 이러한 성장중의 닭들은 사료중의 에너지 및 단백질 함량에 따라 사료섭취량을 조절해 나간다. 산란을 목적으로 사육하는 未經産鷄의 사료에는 에너지 및 단백질함량이 육계에서 사용되는 것보다 낮다. 지금까지의 여러가지 실험결과인 단백질이용효율, 조직중의 단백질 함유비율, 단위조직의 유지에 필요한 단백질량, 우모의 성장 및 단백질 함량을 기초로 해서 성장중인 닭의 일당단백질 필요량을 계산할 수 있다. 계산된 일당단백질 필요량은 실제사료에 함유된 단백질량 보다도 낮다. 실제사료에는 필수아미노산 함량을 충족시키기 위하여 단백질 함유 비율이 높아지나, 필수아미노산을 첨가하면 단백질의 함유비율을 낮출 수 있다는 것이 알려졌다.

실험결과에 의하면 3주 혹은 4주 저장란에 있어서 부화율이 제일 좋은것은 Haugh Unit가 80이상인 것이었으며 이들은 저장란의 Haugh unit가 신선란의 것보다 17이상 감소되지 않았다.

대학에 있어서 가금학과의 학과목에 대한 비교 고찰.

Stephens, J. F. and E. C. Naber

(Poultry Science 57(4);875-882. 1978)

가금학을 전공으로하는 17개 학과에 대한 자료가 수집 되었다. 가금학에 관한 학기당 부과시간은 15시간~51시간이며 평균 32시간이었다.

17개 대학에서 전공과목으로 부과 되는 과목은 다음과 같다. 가금학 개론은 12개 대학에서, 영양학은 16개대학, 생리학은 14개대학, 질병학은 13개대학, 부화학은 6개대학, 유전학은 14개대학, 생산물가공학은 14개대학, 생산경영학은 16개대학에서 강좌를 가지고 있었다. 각과목에 부과하는 학점은 각과에 따라 일정치 않다. 영양학과 유전학은 학점중 1/3은 상호 융통성이 있다. 17개 학과중 8개학과에서 심사학을 부과하고 10개학과에서 현장실험실습은 부과했다.

가금학전공이 아닌 학과이면서 가금학에 관한 과목이 개설되어 있는 8개 학과중 6개학과에서 가금학개론이 있었고 3개 학과가 영양학을, 3개학과가 생산경영학을 부과했다.