

## ○부로일러 사료의 최근동향

김 춘 수  
(KIST 동물사료 연구실장·박사)

### 1. 머릿말

우리나라의 부로일러산업은 한국축산업의 대표적인 존재라고 할 수 있을 정도로 고도의 성장을 계속하고 있다. 그 숫적인 증가를 보아도 알 수 있듯이 1965년도 육계 소비량이 1천2백6만수인데 비하여 70년도에는 약 2천35만수가 소비되어 5년간에 80%의 증가를 보았다.

이와같은 양계산업의 급속한 확장은 농후사료의 공급을 더욱 곤란하게 하여 매년 외국산 사료수입량의 증가요인이 되고 있는 것은 주지의 사실이다. 수입사료에 대한 의존율이 너무 높은 것이 축산발전의 장애가 되는 것은 물론이나, 부족한 농후사료의 수입이 불가피하다면 그다음 문제로 등장하는 것은 어떻게 하면 수입사료를 적절히 활용하여 최대의 성과를 올릴수 있을까 하는 점일 것이다. 사료뿐 아니라 부로일러 종계까지 수입할 수밖에 없는 실정에서 부로일러의 최적 영양조건에 부합되지 못하고 불균형한 사료를 만들어 육계의 능력을 제대로 발휘시키지 못하는 경우가 있다면, 이것은 귀중한 시간과 노력의 낭비뿐 아니라 경제적으로도 큰 손실을 초래하게 되는 것이기 때문이다.

현재 가금영양학이 부로일러의 생산성에 미친 영향은 실로 대단한데 미국에서의 부로일러 생산에 대한 연구결과로서 비교해보면 1934년도에는 3파운드의 체중에 달하는데 14주의 기간이 소요되었으나, 1947년도에는 약 11주, 1957~58

년도에는 6주 2일만에 2.25의 사료효율로서 3파운드의 체중에 달할 정도이다.

물론 이와같이 급격히 개선된 증체율은 영양학뿐만아니라 육종학의 발달로 이루어진 것이다. 부로일러사료에서는 육계생산의 경제성도 고려하면서 각 개체가 지니고 있는 산육능력을 최고로 발휘하도록 하는 것이 무엇보다도 중요한 것이다.

### 2. 부로일러의 사양조건

부로일러는 그 사육목적이 산육(産肉)에만 있는 것이므로 영양조건도 산란계나 갱신용계(更新用鷄)와는 판이하게 다른 점이 있다. 부로일러는 특히 조기 성장이 중요한데, 이것은 나이가 더 먹을수록 단위체중 증가에 소요되는 사료량이 더 많아 지기 때문이며, 일정체중에 달하면 즉시 판매처분하므로써 사료와 노력이 절약되며 치사율의 위험도 감소되는 것이다. 따라서 최대의 영양조건을 부여하여 가능한한 빨리성장케 해야한다.

사료효율도 경제성과 직결되는 것이므로 중요시해야 하는데 부로일러 사료연구의 목적은 체중의 감소없이 사료효율을 1.0으로 접근시키는 것이라 하여도 과언이 아닐 것이다. 그외에 육질을 연하게하고 육색을 좋게하는것도 고려되어야 한다.

부로일러의 육성방법은 사육기간을 8주로 보아 그 기간을 3단계로 나누어 사양하는 것이 보

통인데, 대체로 발생부터 4~5주령까지를 전기, 5~7주령까지를 중기, 마지막 1주를 말기라하여 각각 다른 영양조건의 사료를 급여한다. 외국의 예를 보면 발생부터 10~14일까지에는 프리스타터(prestarter)를 급여하는데, 이것은 스타터(Starter)와 동일사료에 항생제를 더 많이 첨가하거나 또는 사료단백질 수준이나 단백질의 급원을 달리하고 비타민의 종류와 첨가량을 다르게 하기도 한다. 스타터는 5~6주령까지 급여하는데 대개 프리스타터보다 단백질이나 항생제를 더 적게 사용하며, 5~6주령이후에 급여하는 말기(finisher)사료 단백질에 비하여 에너지 함량을 더 높게 만든다. 이때에 필요하다면 육색을 좋게 할 수 있는 색소제나 육질을 연하게 하는 육질연화제(meat tenderizer)를 사용하기도 한다. 중요한 것은 무엇보다도 4~5주간에는 사료의 경제성보다는 가장 빠른 성장을 기대하도록 하여야 하며 다음 후기 사료에서 사료의 경제적인 면을 고려하도록 하는 것이 바람직한 방법이라고 생각된다.

### 3. 부로일러의 영양요구량

부로일러의 영양소요구량은 다음과 같은 여러 요인 즉 품종이나 계통, 성별, 나이, 성장율, 사육환경의 스트레스, 질병등에 의하여 달라지므로 N.R.C에서는 최소요구량을 설정하여 권장하고 있으나 일반적인 사육조건에서는 대개 이보다 더 많은 양의 영양소를 배합하도록 하고 있다. 그 외에도 또한 아래와 같은 이유때문에 시판사료의 각 영양소 함량이 더 높아야 할 필요가 있는 것이다.

(1) 영양소의 안전수준때문에, 다시말하면 각 단미사료의 성분상의 변이와 닭 개체간의 서로 다른 요구량을 만족시키기 위하여

(2) 비타민의 경우는 산화되어 파괴되기 쉽기 때문에

(3) 사료의 에너지 함량이 더 높아지기 때문에

(4) 질병에 대한 저항성을 증가시키기 위하여 이제 각 영양소별로 부로일러사료에 적당한 수준에 대하여 고찰해 보겠다.

#### 가. 단백질과 에너지 수준

단백질의 급여는 가축의 요구량을 충족시킬 수 있는 필수아미노산을 급여하기 위한 것이라고 말할 수 있다. 사료단백질의 급원을 선택하는 이유도 바로 여기에 있어서 각 단백질 급원마다 고유하게 함유하고 있는 아미노산의 조성을 잘 배합함으로써 전체적으로 각 필수 아미노산을 적절한 비율로 충분히 함유하도록 하는데 있는 것이다. 아미노산중에 메치오닌은 단백질 구성요소로서 뿐만 아니라 그 자체의 독자적인 작용을 하는 것으로 알려졌다. 콤(Comb)에 의하면 사료의 에너지함량에 따라 메치오닌의 수준도 증가시켜 주므로써 성장율과 사료효율이 점차개선되는데 부로일러의 경우 가장 좋은 결과를 얻을 수 있는 수준은 사료 파운드당 1,000 kcal의 대사에너지를 함유한 부로일러 스타터의 경우 0.53%, 휘니셔에서는 0.48%, 이며 라이신은 스타터와 휘니셔에서 각각 0.80과 0.70%가 적당하다고 하였다.

그는 또한 메치오닌과 나이아신의 효과는 부로일러의 중기이후보다 초기성장에서 더 현저하다고 하였다. 사료섭취량을 조절하는 역할을 할수 있고 단백질과 에너지의 적절한 비율은 사료내 단백질의 이용성을 최대로 하는데 매우 중요한 요소이다. 그런데 1950년도에 코벤티카트 연구자들에 의하여 매우 중요한 시험결과가 보고되었는데 그것은 사료에 아미노산, 미네랄및 비타민등이 요구량을 만족시킬 정도로 충분히 함유되어 있고, 또한 모두가 잘 균형되어 있다면 그 사료의 에너지 함량이 높을 수록 그것을 급여받는 닭은 그의 유전적 능력한도내에서 더욱 빨리 성장한다는 것이다. 이후부터 부로일러사료는 고에너지의 방향으로 계속되었는데 사료중의 육수수만으로는 고에너지의 조건을 맞추는데 문제가 있으므로 특히 에너지의 함량이 높은 동물성 에너지 급원으로 사용하게 되었다.

부로일러 사료내 에너지 함량에 따른 적절한 단백질 수준을 들어보면 다음 표1과 같다.

사료의 카로리수준이 높으면 사료섭취량이 감소되므로 단백질의 섭취량도 감소하게 되므로 사료 단백질의 함량도 높여주어야 한다. 이와반대로 카로리 수준이 낮은 경우는 사료섭취량이

# 부로일러 산업

표 1. 부로일러 사료의 에너지 함량에 대한 단백질의 요구량

대사에너지 (kcal/kg)	단백질요구량 (%)	사료이용효율
전기사료(0-6주)		
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
후기사료(6주-시판까지)		
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

〈Nutrition of chicken p.72〉

과도하게 많아지게 되어, 역시 과도한 량의 단백질을 섭취하게 되어 단백질의 낭비를 가져오기 쉽다. 한편 콤의 시험에 의하면 사료단백질의 수준이 과도하게 높으면 에너지 섭취량이 감소된다고 하였다.

또한 닭은 결핍된 아미노산을 충분히 섭취하기 위하여서 사료에너지를 과도하게 섭취하는 경우도 있는데 이것은 사료단백질이 저수준이라도 그 아미노산 조성이 잘 균형되어 있는 경우에 나타나게 된다. 만일 단백질 수준이 일정하고 그중 한두개의 필수 아미노산만 결핍되어 있는 경우는 사료에너지를 과도하게 섭취하지 않

을 것이다.

## 나. 비타민 요구량

비타민의 권장량이 다른 어떤 영양소보다도 학자들간에 가장 큰 차이를 보이고 있다는 사실만으로도 비타민의 영양적 중요성을 단적으로 표시하는 것이다. 각 비타민의 권장량을 비교해 보면 표 2와 같다.

표 2. 부로일러의 비타민 권장량(kg당)

비 타 민	NRC	스콧트 (Scott)		카우치 (Couch)	
		Sta-rtter	Fini-sher	Sta-rtter	Fini-sher
Vit.A. (I.U)	2,000	11,000	6,600	6,000	4,000
Vit.D. (I.U.)	200	1,100	1,000	2,000	1,500
Vit.E. (I.C.U.)	—	11	20	5	4
Vit. B <sub>2</sub> . (mg).	3.6	4.4	4.4	4	3
Pantothenate-Ca (mg)	10	14.3	13.2	10	8
Niacin.(mg)	27	33	50	30	25
Vit. B <sub>12</sub> (mcg)	9	0.01	0.007	12	10
Choline chloride (mg)	1,300	1,300	990	600	400
Vit.K. (mg)	0.53	2.2	2.2	2	2

이와같이 NRC의 최소요구량과 실제 권장량의 차이가 큰 것은 앞서 말한바와 같이 비타민이 산화되기 쉽다는 것과 단미사료의 비타민 함량에 별이가 심하여 안전수준을 책정하여야 하기 때문이며 또한 고에너지 사료의 사용으로 인하여 사료섭취량이 감소되므로 비타민의 농도를 더 높여 주어야 하며 동시에 비타민의 충분한 공급은 질병에 대한 저항성을 더 크게 하여줄수 있기 때문이다.

표 3. 단미사료별 비타민 함량의 변이(mg/lb)

사 료	지 아 민 (Thiamine)		리보플라빈 (Riboflavin)		판토텐산 (Pantothenic acid)		나이아신 (Niacin)		피리독신 (Pyridoxine)		콜린 (Choline)		카로틴 (Carotene)	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
Alfalfa meal (알팔파분말)	1.0	2.6	3.6	10.1	12.2	20.3	9.3	24.7	—	—	480	700	5.9	120.0
Barley(보리)	1.2	4.6	0.4	3.9	1.1	5.4	7.7	52.2	0.2	5.2	422	735	0.0	0.3
Corn(옥수수)	0.4	3.4	0.0	2.2	1.0	18.1	1.0	42.8	0.4	3.8	180	700	0.1	6.0
Milo(수수)	1.5	2.4	0.4	1.0	1.5	11.0	11.3	41.7	1.1	3.0	240	433	0.1	1.2
Oats(귀리)	1.2	5.5	0.3	5.3	2.0	12.9	2.7	20.0	0.1	1.1	343	778	0.0	0.1
Wheat(밀)	0.5	4.9	0.3	2.4	3.1	9.1	6.8	53.4	1.2	5.9	241	806	0.0	0.1

비타민의 산화과피는 특히 지용성 비타민에서 문제가 되는데 일광에 노출되거나 어떤 미네랄과의 접촉에 의해서 또한 산화한 유지등은 비타민의 손실율을 증가시킨다. 따라서 비타민의 안정성을 높이기 위하여 다음과 같은 방법이 사용되고 있는데 첫째 더 안정한 형태의 비타민을 선택하는 것으로 예를 들어 비타민 A esters(즉 acetate, palmitate 등)는 비타민 A 알콜보다 더 안정하다. 둘째 항산화제의 첨가로 보존기간을 연장하는 것으로 자연적인 항산화제는 물론 인공적으로 합성한 항산화제로서 BHA, BHT 또는 에속시퀸 등이 사용되고 있다. 셋째로는 공기나 다른 물질과의 접촉을 최소한으로 제한하지 위해서 제라틴으로 코팅(Coating)하는 방법이 있다. 부로일러에 적합한 고에너지사료에 첨가될 비타민도 고농도의 것이어야 한다는 것은 앞서 말한바와 같거나와 또한 이용되기 쉬운 형태의 것들로 공급되어야 할 것이다. 유지를 사용하여 고에너지사료를 만들었을때 특히 고려되어야 할 비타민은 콜린(Choline)이며 이것은 메치오닌의 절약효과도 갖고 있다고 한다. 후리츠(Fritz) 등의 시험에 의하면 고에너지사료에서 열화콜린의 여러수준을 비교시험한 결과 가장 높은 함량의 시험구 즉 전기사료(starter)에서 사료파운드당 783mg, 가말사료(finisher)에서는 파운드당 932mg을 첨가한 구가 8주간의 성장율이 가장 우수했고 사료효율도 좋았다고 하였다.

비타민은 또한 질병에 대한 저항력을 높여주기도 하는데 힐(C.H.Hill)에 의하면 10배 정도로 비타민을 강화해주면 (Fowl thyphoid)에 대한 닭의 저항성을 높여주며, 또한 비타민수준의 사료단백질의 함량과 밀접한 관계가 있어 이것은 전염된 병아리의 생존율에 영향을 주게 된다. 고수준의 비타민 A는 콕시듐에 전염된 닭에게 도움이 되며, bronchitis Virus에 전염된 닭에서도 증체에 도움이 됨을 보였다. 특히 질병에 걸린 닭들은 사료섭취량이 감소되므로 고수준의 비타민첨가는 중요하다. 저수준의 비타민 A, 비타민 B<sub>2</sub>, 판토텐산등은 항체의 발달에 불리한 영향을 주게 된다. 또한 비타민K는 콕시듐에 걸린 닭의 치사율을 감소시킬수 있다.

그러나 지나친 비타민과다(권장량을 훨씬 능

가한 양)는 다른 영양소의 요구량을 높이게 되는 결과를 초래함은 물론 비타민의 흡수, 이용 효율을 저하시킨다. 근래에 와서 양계업자들중 에 필요이상의 과다한 양의 비타민을 닭에게 급여하는 경우가 있는데 사료의 경제성에서 보더라도 이점은 충분히 고려되어야 한다.

다. 광물질의 요구량

광물질 역시 고에너지 사료의 경우 신중히 고려되어야 하는데 칼슘(Ca)의 요구량을 1gr의 체중이 증가하는데 대하여 16mg의 Ca이 필요한 것으로 볼때 사료의 각 단백질과 에너지수준에 따른 적당한 칼슘의 함량은 다음 표 4와 같다.

표 4. 사료단백질 함량 및 에너지 수준별 Ca 요구량

단백질수준(%)	칼로리 함량 (kcal/lb)	Ca%(사료중)
18	756	0.774
20	840	0.838
22	924	0.914
24	1,008	1.006
26	1,092	1.117

또한 Ca은 동물성유지를 다량으로 사용할 경우 사료효율의 증가율에 있어서 보다 더큰 비율로 그의 요구량이 증가한다.

인(P)에 대한 시험결과는 4주령까지는 충분한 비타민 D의 존재하에서 유효인(有效磷)의 함량이 최소 0.45%이어야 하나 그후 10주령까지는

표 5. 미네랄의 권장량

비	비	탈	NRC	스콧트 (Scott)	
				Starter	Finisher
Ca %			1.0	1.0	0.8
P (available) %			0.5	0.5	0.5
Na %			0.15	0.15	0.15
K %			0.2	0.4	0.4
Cl %			—	0.15	0.15
Mn. mg.			55	25	25
Mg mg			500	250	250
Fe mg			40	40	25
Cu mg			4	5	5
Zn mg,			35	20	15
Se mg			—	0.07	0.07
I mg			0.35	0.17	0.17

0.37%정도로 감소되어도 무방하다고 한다. 버크너(Buckner) 등에 의하면 석회나 패분중의 Ca은 어느 경우애나 잘 이용되는데 반하여 인광석(磷鑛石 즉 Tricalcium phosphate)의 Ca은 뼈(骨)의 성장에는 잘 이용되나 난각의 형성에는 도움이 되지 않는다고 하였다. 중요한 광물질들의 권장량을 보면 표 5와 같다.

일반적으로 사료중의 Ca 및 기타 미량광물질중에 유용한것은 약 30%정도로 간주되며 그외의 요구량은 별도로 첨가해 주어야 한다. 식물성중의 P은 대부분이 Phytate form으로 함유되어 있어 별르 가축에 의하여 이용되지 못하고 있다. 이러한 이유로 부로일러 사료에는 표 5에서와 같이 무기인(無機磷)으로서 0.5%정도가 되게 첨가해 주어야 한다. 미량광물질중 구리(Cu)는 혈액중의 헤모글로빈함량에 영향을 줄뿐만 아니라 성장율에도 좋은 영향을 준다고 알려져 있으며 NRC의 최소요구량은 4ppm이나 최근의 연구결과는 10ppm 정도로 알려져 있다. 그외에 코발트(Co)도 헤모글로빈의 구성인자로서의 작용외에 성장에 좋은 영향을 준다는 보고도 있어 중요한 영양소로 등장하고 있으며 셀레늄(Selenium)의 비타민 결약효과는 잘 알려진 것으로서 역시 중요시 해야할 영양소이다.

## 결 론

부로일러 사료의 에너지수준이 높아짐에 따라 각영양소도 점차 고농도의 것이 첨가되고 있다. 단백질함량과 에너지수준의 적절한 비율은 사료 단백질과 에너지의 이용성을 증가시키며, 고수준의 비타민첨가도 여러가지 이유로 장려되고 있다. 그것은 비타민이 산화되기 쉽다는 것과 사료내 단미사료의 비타민 함량이 변이가 너무 심해서 그의 함유량에 의존하기가 매우 곤란하므로 별도의 첨가가 필요하다는 것이다. 고에너지사료의 경우 사료섭취량의 감소로 인한 공급은 여러가지 질병이나 스트레스(stress)에 대한 저항력도 길러주기 때문이다. 미네랄의 경우도 특히 첨가량에 주의할 요하는데 각단미사료중의 함유성분은 그 유용성이 별로 좋지 않으므로 별도의 첨가제를 사용하여 요구량에 부족되지 않도록 해줄필요가 있다. 미량광물질중에는 구리(Cu)나 아연(Zn), 코발트(Cobalt), 셀레늄(Selenium) 등은 미네랄의 상호관계나 성장율에 유리한 결과를 가져오며 Vitamin의 결약효과등 때문에 그의 중요성이 더욱 강조되고 있어 이들의 공급에 세심한 주의를 요한다. □□

# ★ 경기 부화장 ★

- ◆ 경기 레그 홀 70-1호
- ◆ 경기 육용계

주 소 : 안양읍 안양리 640  
전화 (안 양) 2993