

난용계의 선택채식과 육성기 단백질 공급체계

이 규 호

축산시험장 가금과
축산연구관, 농학박사



현재까지 사용되고 있는 관행적인 난용계의 사육방법에서는 예외없이 병아리의 성장초기에 발육을 순조롭게 하기 위하여 단백질함량이 높은 초생추배합사료를 급여하고, 성장이 진행됨에 따라 과도한 성장을 억제하고 성성숙을 지연시키기 위하여 단백질수준이 낮은 배합사료를 점차로 급여하는 육성방법이 권장되어 왔으며, 산란기의 각종 기별사양방법이 연구되었으나 거의 일정한 단백질수준의 완전배합사료를 급여하고 있다.

그러나 많은 학자들이 초생추 및 육성기에 저 단백질사료를 급여해도 만족한 만한 햇암탉을

육성할 수 있다고 믿고, 그간 육성기의 저단백질사료 급여효과에 관한 수많은 연구를 수행해 왔다. 또한 일반적인 관리상태에서 사료를 자유채식시킬 때 닭은 요구량 이상으로 불필요하게 사료(영양소)를 과잉섭취하는 경향이 있어서 사료비 부담이 커질뿐만 아니라 불필요하게 체지방이 축적되어 산란에도 나쁜 영향을 준다는 지적이 많다.

따라서 그간 난용계 육성기, 산란기의 사료 및 영양소 제한급여 방법과 효과에 관해서도 많은 연구가 이루어져 대체로 자유채식시 섭취량에 대해 육성기에는 70%, 산란기에는 10% 까지 사료량을 제한해도 산란능력에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 밝혀져 있다.

이와같이 닭이 사료를 과잉섭취하는 원인중의 하나는 사료의 영양적인 불균형이라는 지적이 있다.

닭은 원래 농가의 마당에서 놓아 먹이는 상태로 사양되어 왔으며 필요한 영양소(사료를 스스로 자유롭게 선택섭취하였고, 닭은 본래 영양소를 선택섭취하는 능력을 가지고 있다고 한다. (Hill 등, 1956; Mongin과 Sauveur 1974; Holcombe 등, 1976), 또한 닭의 사료섭취량과 영양소요구량은 수많은 요인에 의하여 영향을 받아서, 환경온도가 다른 계절이나 산란특성이 다른 산란기, 그리고 산란하는 날과 산란하지

않는 날, 심지어는 1 일중에도 계란형성과정과 밀접한 관계가 있는 시간에 따라 달라진다고 한다.

그러나 오늘날의 사양형태 즉 완전배합사료를 급여하는 상태에서는 이와같이 수시로 변하는 영양소요구량의 변화에 따라 필요한 만큼 선택섭취할 수 있는 기회가 닭에게 주어지지 않고 있어서 특정한 시각에 특정 영양소를 본능적으로 요구한다 해도 그 사료만을 선택섭취하는 것은 불가능하고 필요없는 영양소까지 함께 섭취하게 되어 이것이 과잉섭취의 원인이 된다는 것이다.

이상과 같은 관점에서 닭의 사료(영양소)과잉섭취를 방지하기 위한 수단으로 사료 및 각종 영양소 제한급여방법이 연구되었으나, 제한급여방법은 양계현장에서의 사양관리 및 닭에 주는 스트레스 등 응용하기 어려운 점이 많으므로 닭이 스스로 필요한 영양소를 필요한 만큼 선택섭취케 하는 선택채식방법이 일부 연구된바 있다.

(Summers와 Leeson, 1978 ; Leeson과 Summers, 1979)

이 선택채식연구의 결과를 기초로 지금까지의 관행적인 난용계 육성방법 즉, 고단백질의 초생추사료로부터 점차 단백질수준이 낮은 중추 및 대추사료를 급여하는 『단백질수준 점감급여법』(Step Down Protein Feeding System)과는 정반대인 육성방법 즉 저단백질의 초생추사료로부터 단백질수준이 점차로 높아지는 중추 및 대추사료를 급여하는 『단백질수준 점증급여법』(Step-Up Protein Feeding System 또는 Reverse Protein Feeding System)이 개발, (Leeson과 Summer, 1979) 연구되고 있고 한편으로는 초생추로부터 대추기까지 동일수준의 저단백질사료를 계속 급여하는 육성방법(Low Protein Feeding System)도 연구되고 있다(Maurice등, 1982)

축산시험장에서도 현재 난용계 육성기의 적정



단백질 및 에너지수준을 구명하기 위하여 위에서 설명한 3 가지 육성방법이 종합적으로 연구되고 있으며, 아울러, 난용계 육성기 및 산란기사료의 이상적인 영양수준 및 사료급여 체계를 구명하기 위하여 육성기 및 산란기에 걸친 선택채식 연구가 진행되고 있다.

본고에서는 지금까지 연구보고된 선택채식연구와 새로운 육성방법으로 관심을 모으고 있는 단백질공급 체계에 대하여 그 결과를 요약 소개코자 한다.

II. 난용계 사료의 선택채식

Summers와 Leeson(1978)은 난용계 육성기의 성장단계별 사료 및 영양소의 선택섭취 경향을 조사하기 위하여 백색레그혼종 초생추를 4 주령까지 20%단백질 사료로 육추한 다음 표1에서 보는 바와 같이 대조구는 대사에너지 2,827Kcal/kg, 조단백질 15.2%의 단일배합사료를 급여하고, 선택채식구는 대두박위주의 단백질사료(대사에너지 2,462Kcal/kg, 조단백질 46.3%)와 옥수수 위주의 에너지사료(대사에너지 3,184Kcal/kg, 조단백질 8.0%)의 두가지 사료를 별도로 급여하여 선택채식케 한 결과 주령별 증체량과 시험기간중 1일 1수당 사료, 에너지 및 단백질 섭취량은 다음 표2와 같다.

표 1. 난용계 육성기 선택채식 시험사료 배합률(%) 및 영양성분

사 료 명	대조구	선택채식구	
		사료 1	사료 2
옥 수 수	36.0	—	94.54
대 두 박	14.0	94.45	—
귀 리	44.65	—	—
유 지(油脂)	1.0	2.0	1.0
인 산 칼 슴	2.0	1.0	2.0
석 회 석	1.25	1.25	1.25
식 염	0.25	0.25	0.25
광물질첨가제	0.25	0.25	0.25
비타민첨가제	0.50	0.50	0.50
DL-메치닌	0.04	0.30	—
L-라이신	0.06	—	0.21
대사에너지, Kcal/ kg	2827	2462	3184
조 단 백 질, %	15.2	46.3	8.0

즉 선택채식구의 성장속도는 대조구보다 늦었으며 20주령체중이 대조구의 91.33%로 억제되었고 주령별 증체속도가 대조구에 비하여 훨씬 일정한 경향을 보였다.

한편 선택채식구의 주령별 1일 1수당 사료, 에너지 및 단백질 섭취량으로부터 선택채식된 사료의 에너지 및 단백질함량을 역산해보면 다음 표3 과 같다.

즉 표3에서 난용계 병아리가 선택채식한 사

료의 대사에너지함량은 4~8주령에 3,115 Kcal/kg로부터 17~20주령에 2,960Kcal/kg로 성장이 진행됨에 따라 선택채식한 사료의 에너지함량은 약간씩 감소하는 경향이나 큰 변화는 아니었다. 그러나 단백질함량은 4~11 주령에 11% 정도에 불과하던 것이 11~14주령에는 17%로 증가하고 14~20주령에는 19% 이상으로 증가하여 현재까지 권장되고 있는 주령별 사료 단백질수준과는 정반대의 현상을 보이고 있다.

이러한 병아리의 사료단백질 섭취습성은 브로일러에 비해 비교적 늦은 초기성장과 12~14주령 전후의 생식기관의 발달과 관련이 있는 것으로 설명되고 있으며, 이러한 단백질 공급체제로 육성한 병아리는 관행방법으로 육성한 것보다 체중은 작지만 초산시에 신체적 또는 성적으로 더욱 성숙될 것이라 주장하고 있다. 이 난용계 육성기의 선택채식연구 결과가 다음에 설명한 Step-Up Protein Feeding System 연구의 기초가 되었다.

또한 이들(Leeson과 Summers, 1979)은 일반적으로 요구량보다 많은 사료를 섭취하며 산란에 지장이 없이 에너지를 10%까지 제한할수 있는 것으로 알려진(Snetsinger와 Zimmerman, 1974) 산란계의 영양소 과잉섭취를 방지하는 방법으로서 산란계에 대한 사료 선택채식연구를 실시한바 있다. 즉 백색레그혼종 산란계를 산란케이지에 수용하고 급이기를 길이로 2등분하여 다음 표4에서 보는바와 같은 두가지 사료를 별

표 2. 난용계 육성기 선택채식시험결과

구 분		4-8주령	8-11주령	11-14주령	14-17주령	17-20주령	비 고
증체량	대 조 구	388	190	190	149	235	20주령체중 1,465g " 1,338g
	선택채식	267	186	183	187	202	
사료섭취량	대 조 구	43.0	53.5	58.1	61.8	78.0	
	선택채식	35.6	45.4	62.7	62.6	73.0	
에너지섭취량	대 조 구	122	151	164	175	221	
	선택채식	111	140	188	186	216	
단백질섭취량	대 조 구	6.5	8.1	8.8	9.4	11.9	
	선택채식	4.1	5.1	10.7	11.9	14.1	

표 3. 주령별 선택섭취된 사료의 에너지 및 단백질함량 계산치

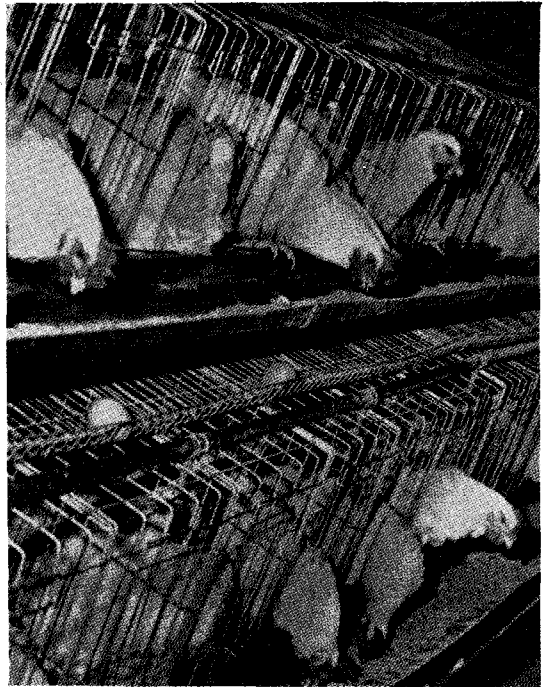
		0~4주	0~4주	4~8주	8~11주	11~14주	14~17주
선택섭취사료성분	대사에너지, Kcal/kg	—	3,115	3,085	3,000	2,970	2,970
	단 백 질, %	—	11.5	11.2	17.1	19.0	19.0
NRC(1977)	대사에너지, Kcal/kg	2,900		2,900		2,900	
	단 백 질, %	18		15		12	

도로 급여하고 선택섭취케 하였다.

즉 대조구는 대사에너지 2,794Kcal/kg, 조단백질 17.1%, 칼슘 3%의 단일배합사료를 급여하고 선택채식구는 대사에너지 1,740Kcal/kg, 조단백질 10.7%, 칼슘 13.1%의 저에너지-저단백질-고칼슘사료와 대사에너지 3,065Kcal/kg, 조단백질 19.1%, 칼슘 0.47%의 고에너지-고단백질-저칼슘사료의 두가지 사료를 다음 그림 1 과 같이 별도로 급여한 결과는 표 5 에서 보는바와 같다.

표 4. 산란계 선택채식 시험사료 배합률(%) 및 영양소함량

구	분	대조구	선택채식구	
			사료 1	사료 2
보	리	—	25	—
옥	수 수	64	20	69.94
대	두 박	23	12	26
유	지(油脂)	1	1	1
석	회 석	6.65	34.47	—
인	산 칼슘	2	—	2
식	염	0.25	0.25	0.25
비	타민첨가제	0.50	0.50	0.50
광	물질첨가제	0.25	0.25	0.25
DL-	메치오닌	0.05	0.05	0.06
L-	라 이 신	0.05	0.03	—
섬	유 소	2.25	6.45	—
계		100.00	100.00	100.00
대사에너지, Kcal/kg		2,794	1,740	3,065
조단백질, %		17.1	10.7	19.1
칼슘, %		3	13.1	0.47



즉 저에너지-저단백질-고칼슘사료와 고에너지-고단백질-저칼슘사료를 선택섭취케 한 산란계는 단일배합사료를 급여한 산란계에 비하여 산란율은 차이가 없었으나 평균난중은 더 무거웠으며 ($P < 0.01$), 사료와 에너지 및 단백질 섭취량은 각각 6.5%, 9.1%, 7.4%를 적게 섭취하였고, 칼슘은 13.9%를 더 많이 섭취하였다 ($P < 0.01$).

이와같은 결과는 닭의 본능에 의해 필요한 때에 필요한 영양소만을 섭취케하는 합리적인 사료섭취의 결과로서 산란계 사료비를 절약할 수 있다고 한다.

사료 5. 산란기에 대한 사료선택채식 시험결과

처 리	산란율 %	난 중 g	사료섭취량 g/수/일	1 일 영양소 섭취량		
				에너지, Kcal	단백질, g	칼슘, g
대 조 구	79.2	60.8	118.4	331	20.2	3.6
선택섭취구	79.3	61.5	110.7	301	18.7	4.1

표 6. 육성기단백질공급체계와 주령별체중과의 관계

처 리	1 일령	8 주령	12주령	20주령	20주체중균일도
CP18-15-13%(A)	39.9	633	1,043	1,552	89.1%
CP12-16-19%(B)	39.8	432	773	1,347	83.3
B/A, %	—	68.2	74.1	86.8	

표 7. 육성기단백질공급체계가 사료섭취량과 산란에 미치는 영향

처 리	0~20주령 섭취량			20~60주령			60주령
	사료, g	에너지, Kcal	단백질, g	1일사료섭취량, g	산란율, %	난중, %	폐사율, %
CP18-15-13%(A)	7,895	23,572	1,162	111.8	78.7	57.8	10.4
CP12-16-19%(B)	7,099	21,452	1,061	109.1	80.1	56.4	8.8
B/A, %	89.9	91.0	91.3	97.6	101.8	97.6	84.6

계절, 산란기, 산란능력에 수많은 요인에 따라 달라지는 산란계의 영양소요구량의 변화를 맞추어 주기 위하여 별도의 단일배합사료를 만들기도는 그때그때마다 닭이 필요한 영양소를 선택섭취케 하는 것이 보다 합리적이라 생각되며 실제 양계장에서 활용할수 있는 선택채식방법과 기구를 고안해볼 필요가 있다고 본다.

Ⅲ. 난용계 육성기의 단백질 공급체계

위에서 설명한 바와 같이 Summers와 Leeson(1978)의 난용계 육성기 선택채식연구의 결과로 관행적인 육성기 단백질 공급체계와는 정반대인 Step-Up Protein Feeding System (또는 Reverse Protein Feeding System)이 개발되었으며 (Leeson과 Summers, 1979), 이어서

Leeson과 Summers(1980), Maurice 등(1982) 및 Doran등(1983)이 기존의 과학적인 Step Down System Feeding Protein과 새로이 제안된 Step-Up Protein Feeding System 및 전육성기간동안 저단백질사료를 급여하는 Low Protein Feeding System의 효과를 비교한바 있다.

즉 Leeson과 Summers(1979)는 백색레그혼 종 육성기 즉 0~8주령과 8~12주령 및 12~20주령에 사료단백질수준을 각각 18.0, 15.0, 13.0%로 하는 관행방법과 12.0, 16.0, 19.0%로 점증시키는 두가지 단백질 공급체계를 비교한바 주령별 체중은 표6에서 보는바와 같이 관행방법에 비하여 사료단백질 수준을 점증시키는 방법이 성장속도가 늦어서 20주령 체중이 약 200g정도 적었다.

한편 두가지 단백질공급체계가 육성기의 사

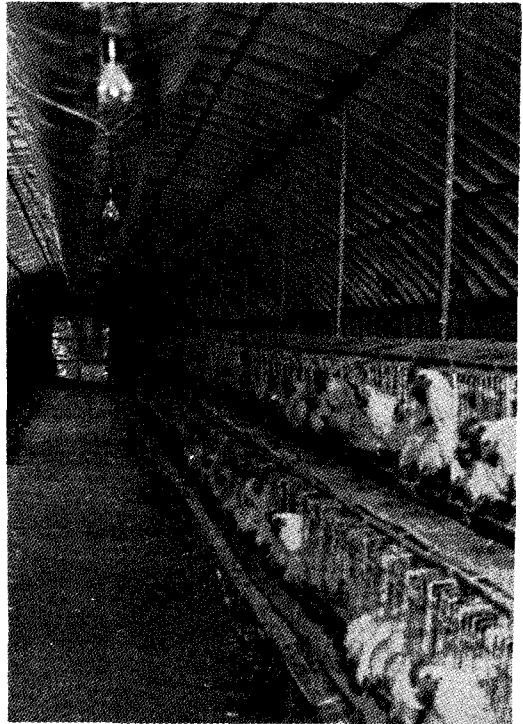
료 및 영양소섭취량과 산란기 사료섭취량 및 산란에 미치는 영향은 표 7에서 보는 바와 같다. 즉 육성기사료의 단백질수준을 검증시키는 방법이 관행방법에 비하여 0~20주령간 사료, 에너지 및 단백질섭취량이 모두 약 10% 정도 적었고 20~60주령의 산란기의 1일평균 사료섭취량도 적었으나($P < 0.05$), 산란율에는 차이가 없었고, 평균난중은 작았으며($P < 0.01$), 60주령 체중도 작았으나($P < 0.05$), 산란기간중 폐사율에는 차이가 없었다.

결과적으로 육성기의 사료 및 영양소 섭취량이 적고 20주령시 체중을 억제함으로써 50% 초산일령은 8일 지연시켜 산란초기(20~24주령)의 산란율이 낮았으나 그 이후 더 높은 산란율을 유지할수 있었고, 60주령시의 체중도 대조군보다 작아 전산란기간의 사료섭취량도 적었으나 육성기 및 산란기의 폐사율이나 체중의 균일도 및 산란율에는 나쁜 영향이 없었으며 평균난중이 가벼웠다고 한다.

이외에 Step-up Protein Feeding System의 효과에 관한 몇가지 시험보고가 있으나 생략하기로 하며, 다만 Maurice 등(1982)의 시험결과를 요약하면 3가지 육성기 단백질 공급체계 즉 ① 18-15-12% 단백질과 ② 12-16-18% 단백질 및 ③ 13-13-13%의 전기간 저단백질 급여체계를 비교시험한 결과 어떠한 단백질 공급체계로 난용계를 육성하여도 산란에는 지장이 없으며, 고단백의 초생추사료를 급여하는 관행방법에 의문을 제기하고, 전 육성기간동안 같은 수준의 단백질을 사료를 급여하는 방법에 대하여도 연구가 필요하다고 하였다.

IV. 결 론

① 보고에서는 난용계 육성기 및 산란기의 선택채식 효과와 육성기 단백질 공급체계에 대하여 검토하였으나 아직 연구결과가 충분치 못하여 앞으로 그 효과에 관한 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각하며,



② 일반적으로 사료를 요구량 이상으로 과잉 섭취하는 것으로 알려진 산란계의 효율적인 사료이용을 위하여 사료제한급여방법이나 계절별 및 산란기별 사료개발에도 노력하여야겠으나, 닭의 영양소요구분능에 의해 필요한 사료만을 선택섭취케 함으로써 단일배합사료 급여시 불필요한 사료까지 함께 섭취케되어 사료 및 영양소의 과잉섭취를 초래하는 폐단을 없애기 위한 산란계의 선택채식방법 및 급여기모형 등에 대하여도 그 활용을 위한 연구가 필요하다고 보며,

③ 지금까지의 몇가지 시험결과로 볼때 난용계 육성기의 사료를 물리적으로 제한하지 않고도 체중이나 성성숙을 조절하며 또한 육성사료비를 절감할수 있는 육성방법으로 사료 단백질 검증방법이나 전기간 동일수준의 저단백질사료 급여방법도 실용화할수 있는 방법의 모색이 필요하다. ❖❖