

특 별 기 고

Ca, p으로 본

배합사료의 화학적 성분비교

국내 유수의 배합사료 공장을 선정하여 배합사료의 화학적 성분을 비교시험을 한 결과 다음과 같은 내용의 결과 발표가 있었기에 특별 게재한다. 본 원고는 가금 세미나회의 특별 제공으로 게재됨을 밝혀둔다.

제 공 : 가 금 세 미 나 회

사양시험위원 : 오재정 · 임병규 · 이경산 · 유 황 · 유한웅 · 한인규(무순)

I. 서 론

현재 우리나라에는 총 73개 사료공장으로 부터 연간 46만톤의 배합사료가 생산되고 있는데 그중 약 41만톤(90%)이 양계용이며 약 5만톤(10%)이 낙농사료이다. (한국배합사료협회) 한인규(1969)의 발표에 의하면 생산하는 공장에 따라 이들 배합사료의 영양소 함량에 크게 차이가 있다는 것인데 이는 주로 같은 사료라 해도 원료사료의 성분이 일정치 않고 또한 각공장에서 적용하는 분석치가 구구하기 때문이었던 것으로 생각된다. 최근에 이르러서 겨우 평물질 사료분석(한인규등, 1970)과 일반 사료의 분석(한인규, 1970)이 이루어 졌으므로 앞으로 이러한 배합사료간의 성분차이는 좁아질것으로 기대된다.

정근기, 한인규(1970)등이 보고한 바에 의하면 6종의 산란용 배합사료로 시험한 결과 배합사료의 종류에 따라 산란율, 사료효율, 산란경제에 미치는 영향이 크게 다르기 때문에 배합 사료의 선택이 양계업자의 수익성에 크게 영향을 준다고 하였다. 강태항(1968)은 초생추용 배합사료의 경우 kg당 5원 정도 비싼 사료가 오히려 병아리 체중 1kg증가에 요구되어지는 사료비에 있어서 경제적이라 하였다.

병아리에 대한 경제적인 사료배합에 결정을 위한 연구(한인규, 1968)라던가, 배합사료의 품질개선 방안이 부분적으로 논의 된바 있거니와 (한인규, 1968, 1969) 최근에는 오재정등이(1970) 부로일터용 배합사료의 품질을 비교한 8주간의 시험에서 공시한 부로일터용 배합

사료는 어느것이나 8주말에 체중 1.74kg이상으로(최고 1.91kg, 최하 1.74kg, 평균 1.82kg) 육계 표준체중 이상으로(표준 1.68~1.70kg) 성장시킬수 있으나 사료 효율에 있어서 2.4~2.6으로서 외국의것에 비하여(1.9~2.2) 떨어진다는 결과를 얻었다.

지금까지 배합사료의 품질개선을 위한 당국이나 생산자의 노력이 커지고 있으나 조단백질, 조지방, 조섬유, 조회분등 이른바 법정 성분에만 국한 시키고 있는 듯한 인상이고 따라서 중요한 성분인 Ca 및 P의 함량에 대해서는 과학적인 방법으로 관리하고 있지 않는듯 하다.

이에 가금 세미나회 주관으로 서울대학교 농과대학 영양학교실에서는 1969년부터 현재까지 국내에서 생산된 각종 배합사료의 샘플 323점을 임의로 수집하여 일반 성분은 물론 칼슘함량을 분석 비교하여 국내 배합사료의 품질을 비교하고 품질개선의 방향을 제시함으로써 배합사료의 품질관리에 도움이 되고자 한다.

II. 재료 및 방법

샘플 수집 및 분석 방법을 약술하면 다음과 같다.

(1) 샘플 수집

각지방의 주요 배합사료 공장을 방문하여 각종사료별로 제공해 주는 샘플을 수집하였바 사료 종류별로 수집한 샘플수는 표 1과 같다.

산란계 사료에 있어서는 공장에 따라서 1종만 또는 4종 이상을 생산하는 데가 있었고 명칭 또한 다양하여 일률적으로 분류하기가 어려웠으므로 분석결과 조단백

표 1. 사료 종류별 수집한 샘플수

사 료 명	공장수	수 집 년 도			계
		1969년	1970년	1971년 2월현재	
초 생 추	19	16	22		38
중 추	18	11	26		37
대 추	15	3	20		23
산 란 上	16	8	15		23
산 란 中	13	10	17		27
산 란 下	12	8	15		23
산 란	6	6	17		23
부로일러전기	15	4	19	11	34
부로일러후기	16	10	20	11	41
중 계	7	3	16		19
양계기초사료	2	2			2
양 돈 사 료	1		2		2
낙 농 사 료	15	4	14	13	31
계		85	203	35	323

질 함량을 기준으로 하여 수준이 높은 부류에 속하는 것은 "산란上", 중간부류에 속하는것은 "산란中", 수준이 낮은 부류에 속하는 것을 "산란下"로 분류하였으며 종류가 한 종류이거나 분류가 어려운 것은 종합해서 "산란"이라 하였다. 또한 양돈 사료 및 낙농사료는 그 수집한 샘플수가 적어서 구체적으로 분류하지 않았다.

(2) 분석방법

일반 조성분 분석은 A.O.A.C법에 의하였으며 칼슘은 Mitchui법, 인은 Sekine법에 의하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

분석한 총 323점의 배합사료에 대한 사료별 영양소 함량은 다음과 같다.

표2에서 보는바와 같이 모든 영양소 함량에 있어서 변폭이 심하다는 것을 알수 있다. 이를 다시 영양소별로 검토하면 다음과 같다.

(1) 수 분

각종 사료의 수분함량은 평균 11~12% 정도로서 무난한 편이나 어떤 사료는 수분함량이 15%이상인 것도 있었는데 이는 저장기간중 사료의 변질 및 세균의 오염등을 초래할 우려가 있다. 따라서 모든 배합사료에 있어서 수분함량은 13%(가능하면 12%)이하로 줄이도록 함이 요청된다.

(2) 조단백질

각종 사료의 조단백질 함량의 변이는 매우 커서 초생추 사료의 경우 23.09%로 대단히 높은 것이 있는가

하면 16.23%로서 심하게 낮은 것도 있었다. 뿐만아니라 초생추 사료 조단백질 함량의 평균치 19.40%도 다소 낮은 감이 있다. 부로일러 사료에 있어서 전기 사료의 평균치 21.82% 후기 19.11%인데 이것도 가능하면 각각 22% 및 20% 정도로 올려줄것을 권하고 싶다. 중추사료는 무난하고 대추사료는 14%정도로 낮아도 좋겠으며 산란사료는 대체로 무난하나 너무 높은것(21.4%)과 대단히 미달되는것(13.54%)이 있어 시정이 요망된다.

(3) 조섬유

양계사료에 있어서 조섬유 그자체는 소화 이용되자 않지만 소량의 조섬유는 경장(整腸)작용을 하며 다른 영양소의 소화를 돕는 효과가 있다. 그러나 조섬유 함량이 너무 많을때 소화기관에 불필요한 부담을 줄으로써 다른 영양소의 소화를 방해할뿐 아니라 전체 영양소의 섭취량을 감소시켜 영양 장애를 초래할 우려가 있다.

초생추 사료에 있어서 조섬유 함량이 7%가 넘는 것이 있는데 이는 현행 공정규격에도 초과할뿐 아니라 중추사료의 경우에도 7.48%, 산란용 사료의 8.54%, 부로일러 전기의 6.23% 및 중계 사료의 8.25%나 되는 것이 있어 시정을 요하며 평균적으로 보면 대체 허용 범위내에 있음을 알수있다.

(4) 조회분

조회분 함량에 있어서는 별로 문제시 될 것은 없는 듯하나 산란 사료에 있어서 공정 규격의 상한치인 12%를 초과하는 것이 많은데 이는 칼슘의 함량을 높이기 위해서 조회분 함량이 높아짐은 불가피한 것으로 생각되어 공정규격의 재 조정이 요청된다. 그러나 실제로는 칼슘의 함량이 충분치 못하면서 조회분 함량이 높은 것이 있는바 이는 사료내에 불순물을 많이 함유하고 있다는 증거라 생각된다.

(5) 칼슘, 인

표2에서 보는 바와 같이 일반사료 공장에서 칼슘 및 인의 함량에 대해서는 상당히 소홀히 취급한 감이 있다. 어느 사료에서 모두 심한 변이를 보이고 있으며 평균치로 봐서 큰 무리가 없으나 1.2% 이상인 사료가 상당히 있었으므로 시정이 요망된다.

산란용 사료의 칼슘함량이 1%미만인 것이 있는가 하면 2.5% 미만인 것이 대부분이 있으므로 이것이 산란을 향상을 저해하는 요인의 하나가 될것이다. 한편으로 칼슘, 인의 비율이 맞지 않아서 칼슘의 함량이 인의 함량보다 적은 사료가 다수 있었다. 산란계 사료의 칼슘 함량이 전체적으로 낮은 감이 있는데 최근 Scott 등의 권장량에 의하면 3.8%의 고수준을 요구하고 있

표 2. 사료별 영양소 함량의 변이

사 료 별	분석회수			범 위 평 균	수 분	조단백질	조지방	조섬유	조회분	가용무 질속물	칼 슴	인
	일 성	반 수	인									
초 생 추	38	33	33	범 위 평 균 14.16 ~9.95 11.71	23.09 ~16.23 19.40	5.98 ~2.78 3.89	7.33 ~3.09 4.66	8.09 ~4.67 6.11	57.06 ~49.20 53.51	2.18 ~0.64 1.31	1.01 ~0.66 0.82	
중 추	37	33	33	범 위 평 균 15.69 ~9.47 11.78	19.59 ~15.15 17.44	5.23 ~2.37 3.63	7.48 ~3.64 5.23	9.37 ~3.67 6.47	59.63 ~50.56 55.48	2.76 ~0.51 1.34	1.05 ~0.64 0.81	
대 추	23	20	20	범 위 평 균 13.73 ~10.49 11.78	17.62 ~13.54 15.59	4.29 ~2.93 3.66	7.42 ~4.54 5.71	12.91 ~4.85 6.99	59.06 ~51.42 56.29	3.12 ~0.76 1.36	0.97 ~0.68 0.82	
산 란 上	23	22	22	범 위 평 균 12.81 ~9.44 11.16	21.39 ~15.15 17.24	4.27 ~2.43 3.52	6.02 ~3.78 4.85	14.62 ~5.71 9.76	58.40 ~46.77 53.02	3.66 ~0.92 2.40	1.05 ~0.61 0.77	
산 란 中	27	26	26	범 위 평 균 13.16 ~8.27 10.98	17.90 ~14.87 16.70	5.11 ~2.51 3.52	8.54 ~3.31 5.12	15.26 ~4.53 9.26	58.76 ~49.48 54.41	3.54 ~0.57 2.44	1.00 ~0.67 0.75	
산 란 下	23	22	22	범 위 평 균 13.54 ~8.56 11.64	16.55 ~13.54 15.33	4.74 ~2.20 3.42	5.73 ~3.78 4.99	12.46 ~6.52 9.11	58.29 ~52.08 55.51	3.49 ~1.27 2.20	1.00 ~0.59 0.75	
산 란	23	23	23	범 위 평 균 13.84 ~8.59 10.91	17.37 ~14.48 16.55	4.67 ~2.50 3.82	7.34 ~2.86 4.90	14.11 ~6.97 10.95	56.98 ~49.47 52.87	4.13 ~1.50 3.11	1.15 ~0.69 0.88	
부로일러전기	34	31	31	범 위 평 균 14.14 ~8.62 11.67	23.98 ~19.23 21.82	6.39 ~3.24 4.01	6.23 ~3.55 4.86	6.72 ~4.54 5.87	54.93 ~47.88 51.94	1.61 ~0.83 1.16	1.04 ~0.59 0.80	
부로일러후기	41	37	37	범 위 평 균 14.31 ~9.73 12.05	22.12 ~16.15 19.11	6.53 ~2.48 3.88	5.99 ~2.48 4.64	10.37 ~4.15 5.74	59.03 ~47.81 54.55	2.12 ~0.75 1.14	0.98 ~0.58 0.76	
중 계	19	18	18	범 위 평 균 13.69 ~9.36 11.27	19.42 ~15.24 17.35	4.58 ~2.56 3.63	8.25 ~3.34 4.99	11.62 ~7.28 9.48	57.43 ~48.08 53.33	3.58 ~1.00 2.57	1.18 ~0.59 0.82	
양제기초사료	2	1	1	범 위 평 균 15.86 ~12.27 14.07	14.55 ~10.92 12.74	3.59 ~3.56 3.58	4.67 ~2.84 3.76	2.99 ~2.64 2.82	64.08 ~61.93 63.01	0.30	0.46	
양 돈 사 료	2	2	2	범 위 평 균 11.25 ~11.23 11.24	17.56 ~14.28 15.92	3.48 ~3.07 3.28	6.70 ~6.23 6.47	5.65 ~4.93 5.29	59.77 ~55.85 57.81	0.49 ~0.32 0.41	0.93 ~0.80 0.87	
낙 농 사 료	31	29	29	범 위 평 균 13.62 ~10.03 11.55	20.17 ~10.01 16.17	4.45 ~2.48 3.39	9.89 ~4.29 8.23	12.02 ~3.25 7.22	64.79 ~49.25 53.38	2.07 ~0.17 1.14	1.23 ~0.36 0.92	
계	323	297	297									

표 3. 공장별 사료종류별

회 사 명	초 생 추		중 추		대 추		산 란 上		산 란 中		산 란 下		
	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	
건 국 사 료													
대 구 축 협	1.59	0.83	1.05	0.74	1.74	0.82	2.82	0.73	2.09	0.68	2.39	0.73	
대 왕 제 분	1.65	0.72	2.51	0.74	2.70	0.68							
대 한	1.76	0.79	1.70	0.83	1.29	0.94	2.63	0.80			2.23	0.68	
부 국	1.28	0.92	1.38	0.91									
부 천 축 협	0.74	0.66	1.15	0.69			1.01	0.69	1.41	0.75	1.38	0.68	
삼 성	1.41	0.87	2.75	0.82	3.12	0.81	3.45	0.75	3.54	0.72	3.37	0.68	
서 울 시 축 협													
시 흥 축 협													
신 영													
양 주 축 협													
영 남	1.63	0.72	2.51	0.70			3.44	0.78	3.44	0.81			
영 육	1.35	0.75	1.30	0.69	1.74	0.76	2.78	0.68	2.99	0.72			
유 경	0.93	0.89	0.76	0.97	0.91	0.95	2.89	0.68					
유 양							0.92	0.97	0.71	0.85			
인 산	1.47	0.72	1.29	0.85	2.15	0.89	2.26	0.90	2.66	0.77	1.68	0.76	
계 일 산 업	1.57	0.97					1.69	1.05	2.01	0.85			
계 일 산 업 대 전 지 절	1.98	1.01	1.24	0.93	1.39	0.97			2.87	1.00	2.55	0.95	
중 양 축 산	1.33	0.66	1.29	0.70			1.65	0.73					
천 일 곡 산	0.98	0.78	0.99	0.73	0.92	0.72	2.92	0.81	2.42	0.67	2.49	0.65	
카 아 길	1.28	0.84	1.15	0.88	1.00	0.77							
퓨 리 나	1.32	0.87	1.12	0.86	0.92	0.87							
한 국 축 산	0.98	0.72	0.90	0.78	1.40	0.82	2.28	0.75			2.36	0.75	
한 성					1.26	0.68	2.77	0.75	2.86	0.77	1.87	0.68	
한 일	1.23	0.85	1.19	0.84	0.90	0.83	2.88	0.77	2.35	0.47	2.31	0.71	
화 성 농 협													
홍 성	1.00	0.82	1.16	0.83	1.04	0.84	1.97	0.73	2.14	0.76	2.23	0.81	

칼슘, 인의 평균 함량

산 탄		부로일 러전기		부로일 러후기		중 계		양제기 초사료		양돈사료		낙농사료	
Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P	Ca	P
												1.11	1.11
												1.13	1.23
2.69	0.74												
		1.34	0.80	1.11	0.70							0.71	0.97
1.65	0.80											0.74	1.13
		0.87	0.86	1.29	0.75							1.05	0.89
		1.57	0.79	2.07	0.72								
												1.28	0.89
2.99	0.69	1.02	0.69	1.00	0.73							1.64	0.93
												1.40	1.09
												1.10	0.96
		1.33	0.77	1.30	0.73	2.93	0.65					1.70	0.81
				0.94	0.64								
		1.49	0.75	1.58	0.65								
		1.15	0.75	1.19	0.81							1.19	1.03
		1.61	0.89	1.48	0.98	2.29	0.95						
		0.83	0.59	1.08	0.68							0.95	0.96
		1.09	0.72	0.98	0.67	2.29	0.80					0.85	0.76
3.43	0.82	1.26	0.79	1.07	0.75	2.89	0.85					1.01	0.82
3.21	0.91	1.01	0.92	0.88	0.86					0.41	0.87		
		0.96	0.72	0.98	0.65								
		1.21	0.85	1.17	0.85	2.55	0.78						
1.58	0.78							0.30	0.46			1.56	0.88
		1.13	0.82	0.98	0.79	1.78	0.79						

표 4. 사료별 칼슘 함량의 분포(사료수)

사 료 명	0.60	0.61	0.81	1.01	1.21	1.41	1.61	1.81	2.01	2.31	2.61	2.91	3.21	3.51	3.81	4.11	계
	%이하	~0.80%	~1.00%	~1.20%	~1.40%	~1.60%	~1.80%	~2.00%	~2.30%	~2.60%	~2.90%	~3.20%	~3.50%	~3.80%	~4.10%이상		
초 생 추		3	[5]	[9]	7	5	2	1	1								33
중 추	1	1	[5]	[10]	9	1	1	1		2	2						33
대 추		2	[6]	[2]	5		2		1		1	1					20
산 란	1	1	1	2	1	7	6	7	10	10	[15]	[7]	[15]	[9]		1	93
부 로 일 러 전 기			[6]	[11]	9	3	1	1									31
부 로 일 러 후 기		3	[13]	[10]	5	4			2								37
중 계			1				1	2	2	2	[4]	[2]	[3]	[1]			18
양 계 기 초 사 료	1																1
양 돈 사 료	2																2
낙 농 사 료	2	8	1	6	5	1	2	2	2								29

[] 는 표준함량 또는 권장량에 가깝다고 생각된 사료수.

어 가능하면 3%이상으로 올려 줘야 바람직하다. 따라서 칼슘함량이 높아질에 따라 인의 함량도 다소 높아져야 될것이다.

일반적으로 식물체에 존재하는 인은 대부분 피틴(Phytin)태로 결합되어 있어 닭이 이용할 수 없는 형태로 되어 있으므로 최근에는 사료중 총인(Total Phosphorus)의 함량보다는 가용인(可用磷)(Available Phosphorus)의 함량을 계산하는 경우가 많다. 이것은 보통 동물성 원료사로서 공급되는 인과 골분, dicalcium phosphate 등의 무기태로 공급되는 인의 합계에 유기태 식물성 인의 함량중 30%를 가산하여 계산한다. 따라서 사료중 총 인의 함량으로 고려할때는 최소요구량이 상의 충분한 량을 공급해야 하는 것이다. 그러나 대체로 인의 함량부족은 칼슘의 그것에 비하면 훨씬 경미한 것이라 하겠다.

양돈사료의 경우 수집한 샘플수가 적어서 이것만으로 전체를 평가하는 어려우나 샘플 2점을 분석한 결과 2점 모두 칼슘함량이 너무 낮았으며 낙농사료의 경우는 농가에서 사용하는 조사료의 영양분 수준이 일정하지 않기 때문에 일률적으로 기준을 정하기는 어려우나 농후 배합사료가 적소에 필요할 모든 필수영양소의 농축된 상태라고 본다면 칼슘, 인의 함량도 훨씬 높여 주는 것이 안전할 것이다.

여기서 제조공정별 각종 배합사료의 칼슘, 인 함량을 비교하면 표 3과 같다.

표3에 의하면 우수한 공장의 제품은 상당히 우수하나, 일부 공장의 것은 많은 문제점을 보여주고 있다.

또한 사료종류별 칼슘함량의 분포를 보면 표4와 같다.

표에 의하면 그 범위가 매우 넓어서 표준함량에 미달되거나 필요이상으로 초과되는 사료가 많다. 초생추,

중추, 대추사료에 있어서 1.2%이상인 것이 많은가 하면 특히 산란계 사료에 있어서 칼슘함량이 N.R.C.표준의 2.75% 이하인 것이 45점(중계용을 포함하면 53점)이나, 된다는 것을 보아 앞으로 칼슘의 함량을 증가시키기 위한 노력이 크게 필요하다고 할것이다. 이를 위한 구체적인 방안으로 패분의 선택에 더욱 신경을 써야 할것 같다.

IV. 요 약

국내에서 생산되는 배합사료의 품질을 비교하기 위하여 1969년부터 3년간 전국에서 323점의 배합사료 샘플을 수집하여 일반 조성분 및 칼슘인 함량을 분석해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 모든 성분에서 있어서 같은 사료라도 제조하는 회사에 따라 그 함량의 변이가 심하며 산란사료의 경우에는 생산하는 종류의 계열화가 필요하다고 생각된다.

(2) 수분 함량은 대개의 경우 13%이하이나 일부 15% 이상으로 높은 것도 있었다. 조단백질 함량이 지나치게 높은것도 있었으나 다소 부족한 값이 있는 것도 상당수에 달했으며 대체로 조성유 함량은 허용범위 내에 들어갔으나 더러는 공정규격의 상한치를 넘는 것도 있었다. 산란계 사료에 있어서 조회분 함량과 Ca의 함량을 상관시켜 보면 공정규격 상한치의 재조정이 요청된다.

(3) 초생추, 중추및 대추 사료에 있어서는 Ca함량이 1.2%이상인 것이 많았고 산란계 사료에 있어서는 2.75%이하인 것이 상당수 있어서 앞으로 칼슘의 함량 조절에 크게 주의를 해야 될것 같다. 이런 점에서 보면 유통되는 패분의 선택에 신경을 써야 할것으로 본다.

□□