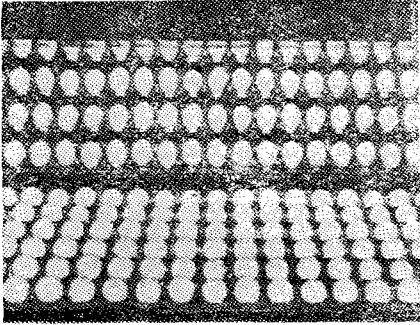


가금 영양학 강좌

한 인 규

〈서울농대교수·영양학박사〉



I 성장촉진제

여기서는 정규 영양소가 아닌 것 중에서 성장을 촉진한다고 알려진 물질에 대하여 설명하기로 한다. 여기에 속하는 것들을 크게 나누면 다음과 같다.

1. 항생물질
2. 미생물
3. 홀몬제
4. 효 소
5. 미지성장인자(UGF)

§1 항생물

1. 항생물질의 정의와 종류

항생물질이란 산 미생물에 의하여 합성되어지고 다른 미생물을 파괴하거나 성장을 억제하는 약품을 말한다. 페니시린(Penicilline), 오레오마이신(Aureomycin), 테라마이신(Terramycin) 같은 항생물질이 병아리나 다른 어린 짐승의 성장을 촉진한다는 놀라운 사실이 1949년에 밝혀졌다. 이것은 가금업 발전에 있어서 획기적인 한 기틀을 마련한 일이라 하겠다. 성장을 촉진하고 사료효율을 개선할 목적으로 사료에 첨가

■ 매달 가금의 영양에 관해 많은 문의가 들어 오고 있다. 때로는 기초적인 문제도 있고 때로는 하나의 연구과제로서 다뤄야될 만큼 중요한 문제들이 있다. 여기서는 필자의 저서 가금영양학에서 몇 가지 기본적인 문제들을 발췌하여 정리하여 보았다. ■

하는 널리 알려진 항생물질에는 다음과 같은 것이 있다. 이 밖에도 많은 종류의 항생물질이 있으나 여기에서는 아래와 같은 것에 대해서만 설명하기로 한다.

1. 오레오마이신(Aureomycin)
2. 테라마이신(Terramycin)
3. 페니시린(penicilline)
4. 바시트라신(Bacitracin)
5. 스트렙토마이신(Streptomycin)
6. 버지니아마이신(Virginiamycin)
7. 에리스로마이신(Erythromycin)
8. 스피라마이신(Spiramycin)
9. 오레안도마이신(oleandomycin)

2. 항생물질의 공통적 효능

항생물질을 첨가하면 초생추나 부로일러의 성장을 촉진하므로 요즈음에는 모든 병아리 사료에 이것을 쓰게 되었고 산란계의 사료에도 상당히 많이 쓰고 있다. 항생물질을 처음으로 사용하였을 때는 성장율이 15~20% 향상되었으나 지금은 이것의 첨가 효과가 현저히 감소되었다. 그러나 지금도 항생물질의 종류를 바꾼다든가 사용량을 적절히 조절하면 5~10%의 성장촉진 효과는 쉽게 얻을 수 있다.

항생물질의 닭에 대한 일반적인 첨가 효과는 다음과 같다.

■ 가금 영양학 강좌

- (1) 병아리의 성장을 촉진한다.
- (2) 사료의 소비량을 절약시킨다.
- (3) 사료효율을 향상시킨다.
- (4) 병아리의 폐사율을 감소시킨다.
- (5) 병아리의 설사를 막아주고 질병에 대한 저항성을 길러준다.
- (6) 장내 유해균의 번식을 억제한다.

이 밖에도 단백질의 절약, 비타민 B군과 미지성장인자의 절약, 식욕의 증진 등의 효과가 실험적으로 증명되어 있다. 이러한 효과를 얻기 위하여는 사료 톤당 5~10g의 항생물질이 첨가되어야 하며 질병을 치료하려면 톤당 100~200g이 첨가되어야 한다는 것이다.

3. 항생물질의 작용기전

영양소가 아닌 항생물질이 체내에서 어떻게 작용하여 위에서 말한 것 같은 효과를 일으키는가에 대해서는 아직 완전히 알려져 있지 않으나 몇 가지 가능한 설명을 여기에 소개하는 바이다. 필경 이중 어느 하나 또는 여러가지의 이유가 같이 작용해서 항생물질은 여러가지 유리한 효능을 발생하게 되는 것이 아닐까 생각한다.

여러가지 유리한 효능을 발생하게 하는 것의 예를 들면 다음과 같다.

- (1) 항생물질은 사료에 들어있는 비타민 등의 사용을 절약시킨다.
- (2) 장내에 있는 아미노산 또는 비타민을 소비하는 균을 죽인다.
- (3) 항생물질은 라이신, 트립토판, 바린 같은 필수아미노산 요구량의 일부를 대체하는 효능이 있다.
- (4) 항생물질은 장내 미생물에 선택적인 작용을 일으켜서 유해한 미생물의 번식을 억제하고 유리한 미생물의 번식을 돕는다.
- (5) 장내 암모니아의 성분을 억제한다.
- (6) 무균실에서 키운 병아리에게는 항생물질의 첨가 효과가 적거나 없는 것으로 보아 항생물질은 병아리 사육시에 흔하게 있는 병원성 박테리아를 억제하는 듯하다.

항생물질의 첨가 효과는 (4), (5), (6)에서

열거한 이유 때문이라고 주장하는 학자들이 많은데 비하여 (1), (2), (3)에서 열거한 이유는 다소 신빙성이 낮은 듯하다.

4. 여러가지 항생물질의 첨가량과 성장촉진 효과

앞서 열거한 중요 항생물질이 병아리의 성장율, 사료 요구량 등에 미치는 효과를 문헌에 나타낸대로 요약하면 다음과 같다.

< 표 1 > 여러가지 항생물질의 성장촉진 효과

항 생 물 질	첨 가 량	성장촉진효과
오베오마이신	kg당 9mg	5.3%
	kg당 22mg	15.0%
테라마이신	0.15%	32.0%
페니시린	kg당 22mg	11.2%
	kg당 5.5mg	14.0%
바시트라신	0.15%	2.5%
	0.25%	4.8%
	0.10%	6.0~10.0%
스트렙토마이신	kg당 5mg	
	단백질함량 17%일때 " 21% "	2.7% 효과없음
에리스로마이신	kg당 2mg	5.3%
	kg당 20mg	6.0%
버지니아마이신	kg당 20mg	14.5~25.0%
스피라마이신	kg당 20mg	5.0%
오레안도마이신	kg당 20mg	17.5~34.0%

5. 여러가지 항생물질의 효능 비교

여러가지 항생물질의 성장 촉진과 사료효율에 미치는 효과를 비교하기 위하여 메인(Maine) 시험장에서 실시한 시험의 결과를 보면 다음과 같다.

< 표 2 > 여러가지 항생물질의 효능 비교시험

항 생 물 질 명	첨가량	8주시 체중	kg중체에 소요되는 사료량
대조구	0g/ton	1.542kg	1.96kg
테라마이신	9	1.577	1.95
오베오마이신	9	1.584	1.95
페니시린	4	1.589	1.91
바시트라신	9	1.592	1.91
Zn 바시트라신	4	1.602	1.95
에리스로마이신	2	1.623	1.88

위의 결과를 보면 Zn바시트라신과 에리스로마

이신이 가장 좋은 효과를 나타냈으나 항생물질 사이에는 통계적으로 유의차가 나타나지 않은 것으로 보아 거의 모두 비슷한 효과를 나타냈음을 알 수 있다. 여러가지 항생물질은 사료효율에도 비슷한 영향을 나타냈음이 분명하다. 항생물질은 첨가하는 때의 환경 조건, 닭의 건강 상태, 사료의 성질에 따라 그 효능에도 다소의 차이가 있으므로 반드시 어떤 것이 모든 경우에 가장 좋다고는 결정적으로 말하기 어렵다.

6. 항생물질 첨가에 있어서 몇 가지 고려할 점

(1) 단백질의 공급수준이 낮을 때는 항생물질 첨가의 효과가 더욱 뚜렷하다. 단백질 수준이 높을 때는 항생물질의 첨가 수준도 높아야 더욱 효과적이다.

(2) 두 가지 이상의 항생물질을 동시에 혼합 급여해도 효과가 개선되지 않는다.

(3) 한 가지 항생물질을 오랫동안 쓰면 그 효력은 점점 약해진다.

(4) 식물성 단백질사료를 많이 쓸 때는 항생물질 첨가의 효과가 더욱 뚜렷해진다. 메치오닌, 코린, 비타민 B₁₂를 첨가하면 더욱 그 첨가 효과는 좋아진다.

(5) 구제사에 기르는 닭에게 항생물질을 투여하면 신계사의 경우보다 더욱 효과가 크다.

(6) 항생물질의 첨가는 성계의 산란능력을 촉진한다.

(7) 종계에 항생물질을 일시적으로 또는 장기적으로 첨가하면 산란율과 부화율을 향상시킨다.

(8) 하절에는 성장하는 병아리나 산란하는 닭에게 항생물질을 주면 성장을 촉진하고 계란의 무게와 난각의 질을 향상시킨다.

이 밖에 첨가제의 여러가지 효과에 관한 연구 결과가 보고되고 있으나 여기서는 이 이상 더 언급하지 않는다.

§2 미생물

1. 미생물과 가금 영양

미생물은 생물의 일종으로서 적당한 환경하에

서는 증식하게 되며 이점에서 효소와는 다르다. 효소란 사료의 소화 분해, 체내 반응을 촉진하는 것으로 미생물이 분비하거나 동물체 자신이 분비하기도 한다. 생물계에는 무수한 미생물이 있으나 우리가 중요하게 생각하는 것은 소화 효소를 분비해서 소화를 도우는 것과 특수한 영양소를 공급하거나 사료의 보존을 돕는 것 등이다. 실제 양계사료로 쓰여지는 양은 적지만 우리가 알아두어야 할 미생물에는 효모, 추균, 유효균(乳 酵 菌) 등이 있다.

2. 효 모

(1) 건조 효모

진공 상태에서 건조시킨 효모는 생효모와 같이 살아 있으며 배양액으로 옮기면 생효모가 된다. 일반적으로 사료로 쓰이는 것은 고온에서 건조시킨 것이다. 널리 쓰여지고 있는 효모에는

① 맥주 효모, 당밀 효모(당밀로서 알콜을 만들고 남은 것).

② 펄프폐액에서 얻어지는 토룰라(torula) 효모가 있다. 이들 효모의 일반 성분은 아래 표 3과 같다.

< 표 3 > 효모의 성분

종 류	수분	조단백질	조지방	가용무질소물	조섬유	조회분	TDN
맥주효모	60%	44.9%	3.7%	38.8%	2.7%	5.9%	72.3%
당밀효모	9.0	48.7	1.1	32.2	5.8	6.4	71.3
토룰라효모	7.7	48.7	1.1	34.0	2.5	8.4	69.8

위 표에서 보는 바와 같이 효모에는 단백질이 45~48% 들어있고 소화율을 보면 조단백질 86~90%, 조지방 88%인데 비하여 NFE와 조섬유의 소화율은 0이나, 효모의 영양학적인 장점을 보면 다음과 같다.

1) 단백질의 함량이 높아 우수한 단백질 공급제이다.

2) 아미노산의 조성이 대두박의 것과 비슷하다. 라이신과 메치오닌의 함량에 있어서는 어분보다 다소 떨어지는 셈이다(표 4).

3) 효모는 비타민 B군의 공급원이다. 특히 B₁의 함량은 대두박의 50배, B₁₂는 10배, 나이아

■ 가금 영양학 강좌

신 20배, 판토텐산 10배, 약산 2배 등이다. 그러나 B₁₂는 어분보다는 적다(표 5).

4) 효모는 미지성장인자의 공급제이다.

<표 4> 효모의 아미노산 조성

사료명	라이신	메치오닌	페아라닌	스레오닌	트립토판	티로신	바린
효 모	8.2%	1.7%	0.5%	5.6%	1.1%	4.5%	6.2%
대두박	6.2	1.7	4.8	3.9	1.4	3.2	5.0
어 분	11.6	3.2	4.4	4.6	1.1	3.0	5.8

<표 5> 효모의 비타민 함량(mg/kg)

사료명	비타민 A	비타민 B ₁	비타민 B ₂	나이아신	판토텐산	비오틴	코린	엽산	피리독신
효 모	—	91.8	35.0	447.9	109.9	1.0	3888	9.7	43.4
대두박	368	3.7	3.5	31.5	15.2	0.4	2863	6.2	—
어 분	—	0.7	4.8	78.0	11.5	0.2	3433	—	—

위의 여러가지를 종합하면 효모는 양계사료의 유일한 단백질 공급원으로 쓰기는 곤란하며 특히 그의 비싼 가격 때문에 실용에 있어서는 경제적인 고려가 필요하다. 병아리나 성계사료에 3% 정도 섞어주면 식욕을 증진하고, 대사를 좋게 해 준다는 것이다. 효모를 이 이상 주면 경제적으로 불리하거나 역시 어분을 같이 쓰는 경우보다 성장도 불량해지기 때문이다.

(2) 생효모

생효모를 부로일러사료에 첨가한 다음 발효시켜서 병아리에게 주면 좋은 결과를 가져온다는 것이다. 생효모를 배양액(포도당, 인산염, 전분액)에 18시간 정도 배양해서 이것을 부로일러사료에 첨가하여 발효(15시간)시킨 다음 급여하였더니 대조구보다 10% 정도의 증체 향상이 있었다는 것이다.

3. 국 균(麴菌)

전분박에 국균(*Aspergillus Oryzae*)을 배양한 사료는 전분박 100%, 유안 5%, 탄산석회 3.5%, 물 100%의 비율로 만들어 이것을 끓인 후 일반 제국법에 의해서 국균을 첨가하여 3일간 두면 완성된다. 첨가한 유안은 단백질로 합성되어진다(95% 내외). 이렇게 만들어진 전분박은 거의 완전한 단백질을 가지게 되고 곡류에

절됨되기 쉬운 트립토판, 라이신, 메치오닌, 스테오닌 등을 다량 함유함은 물론 비타민 B군을 풍부히 함유하게 된다. 여기서 전분박과 전분박국의 성분을 비교해 보면 다음과 같다.

<표 6> 전분박추의 성분

비교물질	수분	조백	단질	조지방	조섬유	가용부질소물	조회분
전분박국	14.97%	11.15%	26.1	10.92%	43.20%	17.78%	
전분박	14.02	2.85	—	—	55.62	4.66	

이렇게 만들어진 전분박을 병아리사료에 15%, 24.5% 넣었을 때 9% 정도의 증체 효과가 있었다고 한다.

4. 유산균

유산균은 증유에 번식하면 젖을 엉키게 하는데, 그 과정 중에서 유해한 발효를 막는다. 유산균제제는 먼저 유산균을 방치해서 하루만 재워 응고시킨 다음 이것을 건조시켜 만든다. 이런 유산균제제는 원인 불명의 설사를 막는데 도움이 된다. 유산균제제를 닭에게 주면 발육을 촉진한다는 보고가 있다. 유산균을 넣어 발효시킨 전형적인 사료는 엔시레지류라 하겠다. 고구마나 고구마 덩쿨 엔시레지가 양계사료의 일부로 쓰여지고 있는데 이것은 고구마나 고구마 덩쿨을 저장해서 사료로 쓰게 되는 것 외에도 유산균의 효과가 있으므로 좋을 것이다.

§3 홑몬제

병아리에 대하여 홑몬을 피하에 이식하거나 또는 사료에 혼합해서 주면 성장을 촉진하고 육질을 개량하는 효과가 있어서 한때 많은 실험이 이루어졌다. 병아리의 성장이나 산란 현상이 모두 홑몬이 관여하는 현상이라는 점을 생각할 때 홑몬제의 급여가 상당한 효과를 가져오리라 기대하는 것은 오히려 당연하다 할 것이다. 그러나 홑몬의 체내 반응이 단순한 것이 아니고 또 어떤 현상에 두개 이상의 홑몬이 관여하는 경우가 많기 때문에 기대되는 효과가 반드시 일정치 않고 간혹 반작용도 초래하게 되는 것이다. 한

때 우리 나라 학계에서 관심을 가졌던 여성홀몬인 스틸베스테롤(stilbesterol)의 사용이 미국에서는 금지되어 있으므로 홀몬제 사용이 이미 말한 항생물질과 같은 입장에 있는 것 같지는 않다. 아래에 지금까지 사용되어 온 홀몬제를 들고 그 용량과 효능을 요약해 보기로 한다.

< 표 7 > 홀몬제의 용량과 효능

홀 몬 제	용 량	효 능
스틸베스테롤 (Stilbesterol)	성계 10~25mg	체중증가, 식욕증진, 지방증가, 도체율증가, 사료요구량감소, 육질개선.
치록신 (Thyroxine)		카로틴의 흡수를 돕는다. 우모착생 양호
치로푸로테인 Thyroprotein	kg당 220mg 약 0.022%	성분축진, 우모착생양호, 산란축진, 하기, 추기, 산란감퇴방지
치오유리실 (Thiouracil)		육질개선

§ 4 효 소

효소란 원래 동물체 자신과 미생물이 분비하여 섭취한 사료의 소화를 돕는데 쓰이는 물질이다. 양계 사료에 있어서는 대맥같은 섬유가 많은 곡물을 잘 이용하기 위하여 효소를 첨가하게 되었던 것이다. 급여한 효소의 종류에 따라서 단백질, 지방, 탄수화물의 소화도 돕는다. 그러나 효소의 급여가 성장이나 산란을 결정적으로 촉진하는지에 대해서는 아직도 정론이 없는 체로 많은 의심을 가지게 한다. 다만 분명한 사실은

① 병아리의 소화기관이 아직 완전히 발달하지 못했을 때.

② 성계일지라도 소화기가 특히 약할 때.

③ 사료내 섬유소의 함량이 높을 때 효소를 첨가하면 정상적인 성장이나 산란을 유지시킬 수 있다는 것이다. 효소의 종류는 많고 그 작용도 다양하지만 그중에서 가장 널리 알려진 아미라제와 셀룰라제의 첨가 수준과 그 효과에 대해서 설명하기로 한다.

다음에서 보는 바와 같이 이 두 효소의 첨가 효과가 어떻다는데 대해서는 아직도 단언하기

< 표 8 > 아미라제와 셀룰라제의 첨가 효과

효소명	첨 가 량	첨가효능	비고
아미라제	0.5% (보리사료)	효과없음	
	1.0 (")	"	
	2.0 (")	"	
	0.2 (풀인보리사료)	8.0% 증체	
셀룰라제	1.0 (")	14.0 "	
	0.5	효과없음	
	1.0	12% 증체	

어렵고 사료의 종류나 조리 방법에 따라서 효력이 있기도 하고 없기도 한 것 같다.

§ 5 미지성장인자 (Unknown Growth Factor, UGF)

단백질, 지방, 탄수화물, 비타민, 광물질 등 순수한 영양소(화학적으로 순수하게 조제된 Purified diet)를 잘 배합해 주면 병아리는 제대로 성장할 수 있으나 이러한 배합사료에 어떤 자연

< 표 9 > UGF의 종류와 그 효과

종 류	효 과
초즙요소 (Grain Juice Factor)	성장축진, 부
어분요소 (Fish Meal Factor)	화율증가
핏시솔류블요소 (Fish Soluble Factor)	성장축진, 산
유청요소 (Whay Factor)	탄증가
건조효모요소 (Dried Yeast Factor)	성장축진
옥수수요소 (Corn Factor)	성장축진
증유박요소 (Distillate Factor)	성장축진
항생물질균제요소 (Antibiotic Factor)	성장축진
간장요소 (Liver Factor)	성장축진
난황요소 (Egg Yolk Factor)	성장축진
우모요소 (Feather Meal Factor)	성장축진
대두박요소 (Soybean Meal Factor)	성장축진, 부
낙화생박요소 (Peanut Meal Factor)	화율증가
계분요소 (Poultry Feces Factors)	성장축진
옥수수털워터요소 (Steep Water Factor)	성장축진
육분요소 (Meat Meal Factor)	성장축진

물질 (Natural substance)을 주면 더욱 잘 자란다는 것을 알게 되었다. 이 자연 물질에 들어 있는 유효 성분의 구조나 성질을 아직 잘 모르

■ 가금 영양학 강좌

고 있기 때문에 이러한 물질을 미지성장인자(Unknown Growth Factor UGF)라고 부른다. 표 9에 UGF 함유 물질을 열거하고 효과를 기술하였다. UGF 첨가량은 2.5% 정도면 충분하지만 유청요소인 경우에 0.5%, 항생물질 균체요소인 경우에 0.4% 정도면 된다. 초즙요소를 첨가하면 오래오마이신, 페니시린 같은 항생물질의 첨가와 같은 효과를 얻을 수 있다.

II 카로리·단백질 비율

§1 사료의 에너지함량과 사료 소비량

에너지에 관한 연구가 오래전부터 많이 이루어졌음에도 불구하고 가금 영양과 사료에 있어 에너지의 중요성이 인정된 것은 극히 최근의 일이라 하겠다. 1950년대에 비로소 고에너지 사료가 부로일러의 성장과 사료효율을 개선한다는 사실이 보고되었다(Singen matterson). 1952년에는 여러 학자들이 고에너지 사료를 만들기 위하여 지방에 항 효화제를 넣음으로서 사료에 지방을 안전하게 첨가할 수 있다는 것을 증명하는데 성공하였다. 사료에 들어있는 에너지함량은 닭의 사료 소비량에 직접 영향을 주는 요인이 된다. 사료에너지의 함량이 높을수록 성장이나

산란에 요구되어지는 사료량이 적게 되어 사료효율이 좋아지게 되는 것이다. 고에너지 사료인 경우에 섭취하는 사료량이 적게 되니 적은 양의 사료를 먹고도 단백질, 칼슘, 비타민 등의 부족을 가져오지 않기 위해서는 이러한 영양소의 배합 수준을 예전보다 높이지 않을 수 없게 되었다. 그래서 결국 사료의 에너지 수준과 다른 영양소의 수준을 서로 관계짓는 관념이 탄생하게 되고 이 방면의 연구도 많이 진행되었던 것이다. 이러한 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 에너지의 수준이 높으면 단백질의 공급량도 많아야 하고 사료의 에너지함량이 낮으면 단백질 공급량도 낮아야 한다.

(2) 에너지함량이 많아서 사료 섭취량이 적어지면 칼슘의 함량은 높아야 한다.

(3) 에너지의 함량이 높아지면 병아리의 유효인의 공급량도 0.38%에서 0.58%로 늘려야 한다.

(4) 사료의 에너지 수준이 높아지면 메치오닌과 같은 필수 아미노산과 비타민의 공급 수준도 높여야 한다. 최근에 이르러 병아리의 성장율과 사료 소비량이 많이 향상되었다. 아래 표 10에서 보는 바와 같이 레그혼 병아리의 경우 사료의 효율을 보면 4주령시엔 2.5이고, 10주령시엔 3.2이며, 20주령시에 이르러서 5.2정도이다.

<표 10> 레그혼종의 성장율과 사료 소비량

주령	경 중(성시체중 1.8~2.0kg)				중 중(성시체중 2.0~2.3kg)			
	사료 소비량				사료 소비량			
	평균체중(kg)	전 2주동안(kg)	총량(kg)	사료효율	평균체중(kg)	전 2주동안(kg)	총량(kg)	사료효율
2	0.136	0.272	0.272	2.0	0.136	0.272	0.272	2.0
4	0.272	0.408	0.608	2.5	0.318	0.454	0.726	2.3
6	0.454	0.590	1.270	2.8	0.499	0.680	1.361	2.7
8	0.635	0.635	1.905	3.0	0.680	0.726	2.087	3.1
10	0.816	0.726	2.631	3.2	0.862	0.771	2.858	3.3
12	0.953	0.816	3.447	3.6	0.998	0.862	3.719	3.7
14	1.089	0.907	4.354	4.0	1.134	0.953	4.672	4.1
16	1.225	0.952	5.307	4.3	1.270	0.998	5.670	4.5
18	1.315	0.952	6.260	4.8	1.406	0.998	6.668	4.7
20	1.406	0.998	7.257	5.2	1.497	0.089	7.756	5.2
22	1.497	0.998	8.255	5.5	1.633	1.134	8.890	5.4

위 표는 병아리를 기를 때 소요되는 사료량 산출에 큰 도움을 주게 되는 것인데 예를 들면 병아리 1,000수를 22주간(초산시까지) 기르려면 약 8,255kg의 사료를 준비해야 하는 것과 같다. 한편 부로일러의 성장율, 사료 소비량, 사료효율을 보면 다음 표 11과 같다. 사료의 효율이 수컷의 경우에 2.26으로서 암컷의 2.32보다 약간 좋음을 알 수 있고 전체적으로 사료의 효율이 많이 개선되었음을 알 수 있다. 독자의 이해를 도우기 위하여 산란계의 체중별·산란율별 100수당 1일 사료 요구량을 소개하면 표 2와 같거니와 이 표에서 우리가 꼭 알아야 할 중요한 사실을 지적하면 다음과 같다.

(1) 산란계의 체중이 무거울수록 같은 산란율을 유지하는데 소비되는 사료량이 많다는 것이다. 체중이 0.9kg 더 무거우면 80%의 산란에 소비되는 100수분의 사료는 2.3kg이 더 많다는 것이다.

(2) 닭 100수로부터(체중 1.8kg짜리 성계) 40개의 계란을 얻는 데에도 9.5kg의 사료가 소비되는데 80개를 얻는데 12.2kg이 든다는 것이다. 40개의 계란을 더 얻는데 추가로 공급되어야 하는 사료의 양은 겨우 2.7kg 뿐이다. 결과적으로 더 많이 먹여서 더 많은 계란을 얻을 수 있다면 그렇게 해야 이익이 크게 된다는 것이다.

§2 카로리 단백질 비율

1. 카로리 단백질 비율(C/P비)의 개념

힐과 덴스키(Hill과 Dansky)가 고에너지, 저단백질사료를 병아리에게 주었을 때 성장이 불량하였으나 에너지 수준도 아울러 떨어뜨림으로서 정상 성장이 이루어졌다는 흥미있는 보고를 한 이래 많은 학자들이 단백질수준과 에너지수준 사이에 있는 상관 관계를 알아내기 위하여 노력하였다. 많은 학자들은 사료에너지의 함량을 증가시키면 사료 단백질함량도 증가시켜야 성장과 산란을 촉진하게 된다고 보고하였다. 콤스와 로모저(Combs와 Romoser)는 1955년 부로일러사료에 들어 있는 에너지와 단백질수준이

< 표 11 > 부로일러의 성장율과 사료 소비량

성 별	주 령	체 중	총사료소비량	사료효율
수	0	kg 0.039	kg —	—
	1	0.086	0.066	0.76
	2	0.195	0.254	1.30
	3	0.359	0.568	1.58
	4	0.545	0.908	1.67
	5	0.772	1.408	1.82
	6	1.045	2.201	1.93
	7	1.317	2.701	2.05
	8	1.590	3.451	2.17
컷	9	1.907	4.314	2.26
	0	0.039	—	—
	1	0.086	0.066	0.76
	2	0.195	0.254	1.30
	3	0.350	0.554	1.59
	4	0.500	0.840	1.68
	5	0.704	1.294	1.84
	6	0.908	1.817	2.00
	7	1.113	2.362	2.12
컷	8	1.317	2.952	2.24
	9	1.544	3.588	2.32

사료 섭취량, 성장율, 사료효율, 체조성에 큰 영향을 준다는 것을 보고하고 카로리, 단백질 비율(C/P비)를 제창하였다. 이들의 정의에 의하면 카로리 단백질비는 사료 1lb에 들어 있는 생산에너지의 kcal 수를 단백질함량 %로 나누어 구한다는 것이다. 그러나 요즘에 와서는 이미 설명한 바와 같이 생산에너지보다 대사에너지를 더 많이 쓰고 있는 실정이다. 이들은 부로일러 초기에는 C/P비 43이 좋고 말기에는 55가 좋다고 하였다. 한편 알려진 바에 의하면 비료의 C/P비가 클수록 병아리 체내에 지방이 많이 축적되므로 이 비율을 지키는 것이 좋다는 것이다. 이들의 C/P비에 관한 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) C/P비는 같을지라도 단백질과 에너지 수준을 높일수록 성장율과 사료효율이 향상된다.

(2) C/P비가 크면 클수록 체내 지방 축적이 높아진다.

(3) 가장 좋은 C/P비는 단백질과 지방으로

■ 가금 영양학 강좌

공급되는 에너지함량에 따라 달라질 수 있다.

(4) 에너지함량이 높아질수록 메치오닌의 첨가량도 많아져야 한다. 여기서 가장 좋다고 알려진 사료의 C/P비를 종류별로 소개하기로 한다.

2. 에너지·단백질 수준이 병아리의 성장을 및 사료효율에 미치는 영향

사료의 에너지함량이 높을수록 사료효율은 향상되고 병아리의 사육비도 절감된다. 이것은 다음 표 13에서 잘 설명되어 있거니와 단백질의 수준은 처음 8주까지는 20%로, 그 후는 15%로 고정시켜 놓고 에너지 수준만 달리 했을 때 처음

<표 12> 가장 좋은 칼로리 단백질비율

사료의 종류	칼로리 단백질비(ME/P)
초생추(0~6주)	60~64
중추(6~12주)	73~77
부로일러(0~6주)	60~62
부로일러(6주이상)	70~74
햇암탉(2~20주)	80~90
햇암탉(20주이상)	90~100
산란계와 종계산	
50%산란	91~94
70% "	84~87
90% "	80~83
22~40주령(겨울)	75~77
22~40 " (여름)	71~72
40주령이상(겨울)	85~87
40 " (여름)	80~82

<표 13> 에너지 함량이 병아리 성장율과 사료효율 및 사료량에 미치는 영향

파운드당 에너지(PE)	병아리체중		kg중당사료요구량		수당사료량	
	4주시	20주시	0~8주	8~20주	0~8주	8~20주
kcal/lb	g	kg	kg	kg	kg	kg
691	296	1.633	3.9	6.7	22	70
801	294	1.678	3.5	6.9	22	72
894	299	1.724	3.1	5.1	21	69
964	289	1.724	3.0	4.9	18	65
1043	285	1.769	2.8	4.3	19	64
1125	253	1.633	2.9	4.4	18	72
1207	252	1.497	3.1	4.6	19	69

4주간은 에너지 1,000kcal 이하가 오히려 성장에 좋은 결과를 미쳤음을 알 수 있다. 사료효율은 1,043kcal가 제일 좋았다. 20주시에는 에너지 수준이 900~1,000kcal가 가장 좋았는데 일반적으로 에너지 수준이 높을수록 사료효율이나 수당 사료비가 향상되었음을 알 수 있다.

결과적으로 20% 수준에서는 저에너지 사료가 닭의 성장율에 좋은 영향을 주었으나 고에너지 사료일 때 단백질함량도 높아야 하는 것이다. 자주 쓰여지는 에너지 수준과 단백질 수준의 종류와 한계를 보면 다음과 같다.

에너지수준(ME)	단백질수준
저에너지-1,100kcal	저단백질-16%
중 " -1,250	중 " -19
고 " -1,400	고 " -22
초고 " -1,500	초고 " -25
초특고 " -1,650	초특고 " -28

3. 에너지와 단백질의 수준과 부로일러의 성장

부로일러의 성장율과 사료효율은 사료에너지와 단백질함량에 의하여 크게 영향을 받는 바 일반적으로 에너지 수준이 높을 때 단백질 함량도 높은 사료가 좋은 결과를 가져온다. 표 14에는 유한용과 한인구가 저단백질·중단백질·고단백질 등 세 수준의 단백질과 1,400kcal, 1,300kcal, 1,200kcal의 세 에너지 수준이 부로일러의 성장율·사료소비량·사료효율에 미치는 영향을 조사한 결과가 요약되어 있다. 증체량에 있어서는 단백질이 17%일 때에는 저에너지구인 1,200kcal구가 가장 좋았고, 20%구에서는 중에너지구가, 23%구에서는 중 또는 고에너지구가 가장 좋았다. 사료효율과 사료소비량은 어느 경우도 고에너지구가 가장 좋은 것으로 보아 다시 한번 에너지가 사료 소비량을 절약시킨다는 것을 실증하였다.

이 시험에서는 초고단백질과 초고에너지사료에 대해서는 시험을 못하였으므로 그 후 다시 초고단백질, 초고에너지사료에 대한 시험을 실시한 4주간의 결과는 표 15와 같다.

<표 14> 에너지와 단백질 수준이 부로일러의 성장과 사료효율에 미치는 영향

에너지함량 (ME)	단백질함량	C/P비	증체량(8주)	사료소비량	사료효율
1,400kcal/lb	17.0%	82	0.636kg	1.820kg	2.86
1,300	17.0	76	0.664	2.075	3.13
1,200	17.0	71	0.689	2.220	3.22
1,400	20.0	70	0.759	2.155	2.84
1,300	20.0	65	0.811	2.367	2.92
1,200	20.0	60	0.778	2.295	2.95
1,400	23.0	61	0.832	2.155	2.59
1,300	23.0	57	0.878	2.334	2.66
1,200	23.0	52	0.868	2.386	2.75

<표 15> 고에너지 고단백질사료가 부로일러의 성장과 사료효율에 미치는 영향(4주)

에너지수준 (ME)	단백질함량	증체량	사료섭취량	사료효율
1,238kcal/lb	19.96%	284.5g	826.0	2.90
1,419	23.17	307.1	790.4	2.57
1,605	26.36	294.3	740.6	2.59

위 표를 보면 증체량에 있어서는 단백질이 23.17%이고 에너지 함량이 1,419kcal가 가장 좋았으나 사료효율은 초특고에너지가 가장 좋았음을 알 수 있다. 여기서 에너지 수준과 단백질 수준의 조합을 달리했을 때 얻어지는 C/P를 소개하면 다음 표 16과 같다. 중고에너지사료일 때는 단백질함량은 유추기에는 22~23%가 좋고 중추기에는 18~20%가 가장 좋다. 이것을 C/P 비로 말하면 유추기에는 56~63%가 가장 좋고 중추기에는 65~74가 좋다.

<표 16> 카로리 단백질비율

단백질함량	에너지수준				
	저에너지사료 1,100 kcal	중에너지사료 1,250 kcal	고에너지사료 1,400 kcal	초고에너지사료 1,500 kcal	초특고에너지사료 1,650 kcal
지 단백질 사료 16%	69	78	88	94	103
중 " 19	58	66	74	79	87
고 " 22	50	57	64	68	75
초고 " 25	54	50	56	60	66
초특고 " 28	39	45	50	54	59

고에너지사료를 먹이면 우모를 주어 먹거나

뽑아먹는 악습이 생기고 심하면 꼬리 부분의 살까지 쪼아 먹는다. 뿐만 아니라, 때로 연변증이 발생하는데 이점 특히 어려움을 주는 일이라 하겠다. 지금까지 이것을 막을 수 있는 방안은 연구되어 있지 않다.

4. 에너지와 단백질 수준이 산란능력에 미치는 영향

산란능력은 에너지 수준이 낮은 사료로도 큰 영향을 받지 않는 것 같다. 다음 표 17에서 볼 수 있는 것과 같이 단백질이 15~16%일 때 700kcal가 비슷하게 산란되었다. 그러나...

<표 17> 에너지함량이 산란율과 산란기에 미치는 영향

에너지함량 (PE)	단백질함량	C/P비	산란율	12개 산란기에 소요되는 사료량	12개 산란기에 소요되는 사료비
				kg	원
kcal/lb	%		%	kg	원
697	15.9	44	71.6	2.132	16.0
836	16.4	51	68.0	2.132	15.8
931	15.3	61	71.7	1.950	15.1
1,005	15.4	67	65.2	1.769	13.5
1,082	16.7	65	68.9	1.860	15.2
1,160	17.8	65	77.4	1.497	13.6
1,240	18.9	66	70.0	1.451	13.3

<표 18> 단백질과 에너지수준이 산란능력에 미치는 영향

단백질	생산에너지	C/P비	산란율	12개 산란기에 소요되는 사료
10.1%	785kcal	78	66.2%	2.20kg
10.1	930	92	65.0	2.17
10.1	1,075	106	56.2	2.03
12.2	788	65	72.6	2.22
12.2	933	76	59.7	2.01
12.2	1,078	88	70.6	1.97
14.3	768	54	68.0	2.17
14.3	913	64	79.0	1.84
14.3	1,058	74	69.1	1.77
16.3	777	48	73.0	1.89
16.3	922	57	69.4	2.07
16.3	1,067	65	65.8	1.92
18.3	787	43	64.3	2.30
18.3	932	51	75.9	1.98
18.3	1,077	59	58.8	1.78

■ 가금 영양학 강좌

12개 생산하는데 소요되는 사료량이나 사료비는 에너지 함량이 높을수록 좋았다. 한편 터크와 신데(Turk Sumde)가 발표한 결과를 보면 산란율에 있어서는 단백질 함량이 10.1%와 12.2%일 때는 저에너지인 785kcal와 788kcal, 18.3%일 때는 932kcal가 가장 좋았다. 제란 12개 생산에 소비되는 사료량은 같은 단백질 수준에서는 언젠가 고에너지가 적었다.

위 두 표에서 우리는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

(1) 사료에 들어있는 에너지 수준을 높이면 단백질 수준도 증가시켜야 한다.

(2) 초생추의 에너지 요구량은 사료 파운드당 1,250~1,350kcal이고 성계의 그것은 1,250~1,450kcal 정도이다.

(3) 같은 에너지 수준에서 일지라도 더울 때는 추울 때보다 단백질의 공급량이 최소한 1%는 더 많아야 한다.

5. 단백질과 에너지 요구율

(1) 단백질의 요구량은 병아리의 경우에 20~23%가 좋고 성계의 경우에는 15~18%가 좋다.

<표 19> 레그혼 초생추의 단백질과 에너지 요구량

사료내대사에너지	단백질 요구량	
	추울 때	더울 때
1,250kcal/lb	20.0%	21.0%
1,300	21.0	22.0
1,350	22.0	23.0

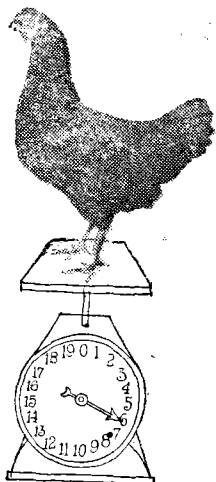
<표 20> 레그혼 산란계의 단백질과 에너지 요구량

사료내대사에너지 kcal/lb	추울 때		더울 때	
	단백질요구량(%)	100수당사료요구량(kg)	단백질요구량(%)	100수당사료요구량(kg)
1,250	15.0	11.8	16.0	10.7
1,300	15.5	11.4	16.5	10.0
1,350	16.0	10.9	17.5	9.8
1,400	16.5	10.4	18.0	9.3
1,450	17.0	10.0	18.5	9.1

(2) 단백질의 공급량을 고정시키지 말고 반드시 에너지 공급량과 관련지어서 고려해야 한다.

우리 나라 대부분의 양계업자가 여름에 더울 때 단백질 함량을 증가시키지 않고 있는 점은 하루 속히 시정 되어야 하겠다.

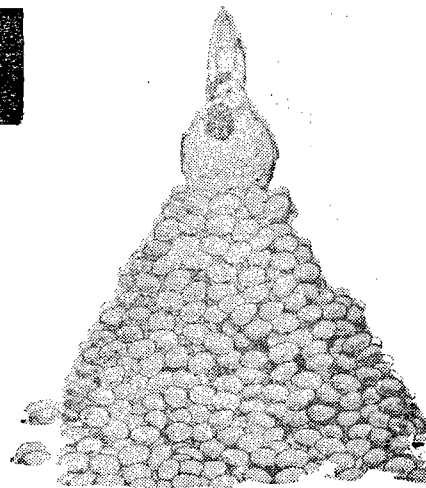
세계의경제계



B390



B300
B390



B300

美國바부콕原種農場韓國特約孵化場
●全群自家種雞責任生產

鳳鳴孵化場
忠南天安市鳳鳴洞60-1 TEL. 792