

美國 브로일러 營養의 現況

Current Status of Broiler Nutrition in the United States.

박 윌리엄 월드롭

(Park William Walldroup)

월드롭 박사는 1959년 테네시 大學校의 가금학과를 졸업하고 1962년에 플로리다 大學校에서 가금영양학 전공으로 석사학위를 받았다. 이어서 1965年 同大學校에서 가축영양학 및 생화학 전공으로 박사학위를 받고 플로리다大學校 가금학과 조교수를 거쳐 1966年 이후 현재까지 아칸다스大學校 畜産學科에서 教授로 있다. 그동안 가금영양학 분야의 우수학자로서 미국사료제조업자상 등 여러개의 상을 받은바 있어서 현재 주로 닭의 생산능력과 부화향상을 위한 연구와 영양소함량과 사료 가공이 가금의 능력향상에 미치는 영향에 대해서 연구하고 있다.

美國브로일러 營養의 現況

美國의 브로일러 産業의 發達은 놀랄만하다. 지난 25年 동안 브로일러 肉은 各個人의 경제적 狀態와는 관계없이 모든 사람이 이용하는 高級食品으로 인정받게 되었다. 현재도 가금은 美國에서 利用되고 있는 가장 經濟的인 肉類이다.

美國內에서의 브로일러 生産은 南東部와 南中部州에 集中되어 있고 多少 다른 지역에서 生産된다. 이지역에서의 가금산업이 발달한 主原因은 낮은 주거비용, 많은 노동력 및 土地代의 저렴 때문이다.

브로일러 生産은 사실상 계약에 의해서 飼育하므로 일관된 생산체계를 가지고 있다. 會社에 따라 그들의 계약 條件이 다르나 일반적으로 회사가 병아리, 飼料, 의약품 및 감독을 하는 반면 生産業者는 계사와 노동력을 제공한다. 生産 및 경영지침은

주로 會社에 의해서 개선되고 生産者에 의한 개선은 거의 없다.

原料飼料의 저장 시설은 대체로 한정되어 있다. 모든 飼料는 트럭 또는 기차를 이용해서 계속 운반하여 사용하고 원료 사료의 재고는 거의 없다. 이것이 가축에게 급여하기 전에 원료사료를 시험하는 능력을 저하시킨다. 사료의 배합은 어디서나 한꺼번에 1톤 내지 5톤을 배합할 수 있는 체계를 가지고 있다.

본 세미나에서 本人은 美國內에서 브로일러 營養業者들이 관심을 갖고있는 重要分野와 현재 가장 중요시하고 있는 문제를 중심으로 논의하고자 한다.

수익이 높은 生産을 할 수 있는 가장 効率的인 브로일러 飼料를 配合하기 위해서는 여러가지 營養素의 精確한 量的 要求量을 아는 것이 중요하다. 특정 연령, 특정 가축의 영양소 요구량은 여러 환경

하에서 많은 실험자들의 실험 결과로서 수립되었지만 그 要求量의 재평가는 계속되어야 한다.

家畜은 유선적으로 계속 변화하고 따라서 能力도 계속 변화하므로 가금의 營養素 要求量이 항상 定하다고 생각할 수 없다. 1062년의 브로일러는 65일령에 평균 3¼ 파운드의 체중으로 판매 되었다. 근래의 부로일러는 53일령에 평균 4 파운드 以上에서 시판되고 있다. 그러나 앞으로는 50일령에 이와 同一한 体重을 가진 부로일러를 시판하게 될지라 믿는다. 과거의 成長率이 느린 品種으로 수립된 營養素 要求量은 오늘날의 成長率이 높은 品種에는 적용할 수 없다. 따라서 最高能力을 발휘할 수 있도록 가금의 영양소 요구량은 항상 재평가 하여야 한다.

NRC 위원회에서 가금에 필요한 모든 營養素의 要求量이 결정되었으며 실제 飼料配合시에 소수의 영양소 만이 문제시되고 있다. 컴퓨터에 의한 飼料配合率 작성시에 사용되는 영양소의 주요특징은 배합사료중의 원료사료와 첨가제의 상대적 함량을 결정하는 것이다. 그러므로 최대 능력을 발휘하는 데 지장이 없도록 특정 부족되기 쉬운 영양소의 알맞은 양이 첨가되도록 특별한 주의를 하여야 한다. 그러나 필요한량 이상의 혼합으로 사료가격의 증가를 초래하지 않도록 할 것이다.

아미노산 요구량

특정 주요 아미노산은 사료가격에 결정적 역할을 한다. 영양학자들에 의해서 이들 아미노산의 특징이 결정되고 또한 매우 중요시되고 있다. 미국과 캐나다에서 가금사료로 흔히 이용되고 있는 사료중에 부족되기 쉬운 아미노산은 메치오닌, 시스틴 및 라이신이다. 기타 필수아미노산은 실제 사료에 컴퓨터배합에 의해 제산된다. 그러나 최소가격 사료배합시에 원료사료의 선택에서 크게 중요시 되고 있지 않다. 合成 라이신의 이용율이 증가함에 따라 알지닌의 요구량이 또한 문제시되고 있다.

4 주령 병아리의 함유량 아미노산 요구량에 대한 근래의 문헌조사에서는 사료중에 최소 0.58%로 표시한 것들 상당한 차이가 있다.

이와같은 결과는 부로일러의 실제사료에서 상당량의 함유량 아미노산이 소실되든가 또는 상업적 부로일러의 생산 조건에 따라 특별한 요구량이 크게 차이가 남을 의미하는 것이다. 상업적 브로일러

생산조건에 따라 함유량 아미노산의 요구량에 영향을 미치는 여러가지 요소들이 있다. 아미노산 요구량을 결정하기 위해 실험을 하는 여러 연구자들에게 의해서 이들 요소들이 고려되고 있지 않다든지 또는 실험실 조건에서 실제 사육시와 같은 조건을 똑같이 할 수 없기 때문일 것이다. 대부분의 부로일러 사료는 펠렛 혹은 크럼블 형태로 급여하나 대부분의 실험은 펠렛화하지 않은 사료로서 실시한다.

한가지 또는 그 이상의 약품 첨가제가 질병 예방 또는 성장촉진용으로 상업적 브로일러 생산에 사용되나 실험용 사료에는 항상 사용되고 있지는 않다.

예를들면 모멘신 소디움(Momensin Sodium)이 콕시디움 예방약으로 사용되고 비스 또는 항생물질이 성장촉진제로서 실제 부로일러 생산 사료로 이용된다. 뿐만 아니라 사료톤당 1 파운드의 황산동이 많은 부로일러 사료에 사용된다. 이와같은 첨가제가 함유량 아미노산 요구량에 영향을 미칠수 있다.

닭의 수용數도 요구량에 영향을 미칠 수 있는 또 하나의 요소이다. 많은 大學 연구에서 닭사육 밀도는 실제 飼育下에서 보다 훨씬 낮다. 더욱이 소수의 닭이 한닭장에 수용되고 있다.

물의 공급과 마찬가지로 사료중의 황산염의 水準 또한 요구량에 영향을 미칠 수 있는 요소이다. 시스틴 요구량은 무기황산염으로 아미노산의 형태도 역시 요소가 될 수 있다. 메치오닌의 수산기 유사체(hydroxy-analogue)는 DL-메치오닌 대신에 상업적 사료공장에서 오랫동안 사용해 왔다. 이 유사체와 DL-메치오닌은 결정체 아미노산 혹은 정제 사료에 첨가하여 비교할 때 유사체의 효율은 아미노산만큼 높게 나타나지 않는다. 그러나 실제 사료중에서 유사체는 물기준으로 DL-메치오닌과 동일한 효율을 나타낸다.

이와같은 사실 때문에 NRC에서 제정한 지침을 무조건 따를수는 없다. 영양학자는 컴퓨터배합의 내역은 결정하기 위해서 그들의 최선의 판단을 하여야 한다.

단백질과 아미노산의 特定水準은 최저가격 부로일러 사료배합에 결정적인 요소이다. 현 부로일러 배합시에 사용하는 함유량 아미노산이 첫번째 제한 아미노산이고 라이신이 두번째 제한 아미노산이다. 그러므로 연령별 부로일러 병아리의 이들 아미노산의 量的인 요구량에 대한 정확한 정보가 필요하다. 다행히도 合成 DL-메치오닌과 메치오닌의 칼슘수산기 유사체는 사료에 이용할 수 있는 경제적인 첨

가제이다.

합성 라이신도 역시 존재하고 그의 사용량도 계속 증가하고 있다. 부로일러 회사의 어떤 영양학자는 최소 단백질 수준을 유지하는가 하면 다른 영양학자는 그렇지 않다. 제한을 둔다면 Starter 飼料에 22% finisher 飼料에 20% 그리고 withdrawal 飼料에 18%이다. 이와같은 단백질 수준을 유지할 때는 라이신과 함유황 아미노산 이외의 필수아미노 산의 공급에는 대체로 상관하지 않는다.

사료중 에너지 수준

미국내에 부로일러 사료의 代謝에너지(ME) 水準은 kg당 3100~3500kcal내에 속한다. 옥수수과 곡류 수수(milo)를 주로 사용하고 때로는 밀의 가격이 저렴할 때는 소량 사용하는 경우도 있다. 3~4주령 병아리용 starter 사료의 에너지는 일반적으로 3135와 3300kcal이다. 3~4주령에서 6~7주령의 grower 또는 finisher) 사료의 에너지 水準은 3250과 3370 kcal 범위이고 6~7주 내지 7~8주령의 withdrawal 사료는 3300과 3430kcal 내이다. 어떤 회사는 starter로 부터 finisher까지 전기간 고에너지 사료를 급여하기도 한다. 대부분은 지방과 곡류의 상대 가격에 따라 에너지 수준을 높게 또는 낮게 조절하나 첨가용 지방은 최저 1.5%~2%로 한정한다. 부로일러 積分器의 條件은 사용하는 에너지 水準과 수준변화의 신속성에 영향을 미친다. 사료 이용 효율에 따라 프리미엄을 주는 條件은 에너지 수준 변화의 신속성을 저하시킨다. 많은 부로일러 積分器는 총생산비에 따라 성장중인 병아리를 3群 또는 그 이상으로 분리하는 시설을 가지고 있어 제일 좋은 群은 더 많고 그리고 가장 나쁜 群은 최소의 사료를 주게한다. 이와같은 체계는 최대 성장과 사료효율에 의한 사료의 배합에 있어서 경영상의 속박을 주지 않는다. 사료중의 에너지 : 단백질 및 아미노산의 水準은 자라나는 병아리를 不利하게 하지 않고도 사료 가격에 따라 최대 수익을 얻도록 적응시킬 수 있다.

한 에너지 수준에서 다른 에너지 수준으로 변경시킬것이나 아니냐의 결정에 있어서 부로일러의 영양학자는 사료효율에 대한 영향과 동시에 성장율의 영향을 고려하여야 한다. 성장율에 대한 막대한 영향은 특정 체중에 도달하는데 필요한 日字를 증가 또는 감소시킨다. TV dinners와 음식점용 등과 같

은 많은 부로일러 시장은 특정 체중을 가진 부로일러를 요구한다. 에너지 수준을 변경시키는 방법은 단순히 최저 비용 사료배합 보다도 더 많은 연관이 있고 판매 연령의 변경효과 또는 생산된 부로일러 육의 양에 대한 경제적 평가도 요구한다.

부로일러에 제공한 사료의 형태는 에너지농도의 변화에 대한 반응을 조절할 수도 있다. 미국에서 모든 부로일러 사료는 starter기간 동안에는 크럼블 형태로 급여하고 finisher와 withdrawal 기간에는 펠릿트 펠트로 급여한다. 가금사료를 펠릿트화하는 것은 성장율과 사료효율을 개선하는 결과를 가져오고 그 정도는 사료의 에너지 水準에 좌우된다.

질이 좋은 펠릿사료는 지방이 첨가된 고 에너지 사료로는 만들기 어렵다. 미국의 부로일러 산업은 물리적 형태를 유지하도록 펠릿팅 사료에 지방을 첨가해 왔다. 그러나 사료가 부로일러 사육지에 배달되었을 때에 펠릿의 質이 나빠진다. 펠릿 사료중에 상당량의 고온 가루의 존재는 부로일러의 능력에 해로운 영향을 미치지 않는 것으로 부로일러 영양학자, 들이 생각하고 있고 그리고 대부분의 회사는 펠릿트를 체로 치지 않는다.

대사에너지는 모든 미국 부로일러 산업에 利用된다. Fraps의 생산 에너지價는 아직도 자주 컴퓨터 자료은행에 포함시켜 사료를 계산하나 최저가격사료 배합에 제한 요소로서는 사용되지 않는다. 대사에너지 價는 정확하게 결정되고 실제 사료배합시 성공적으로 활용되지만 부로일러의 성장과 비육에 이용되는 유용한 에너지는 정확하게 측정할 수 없다. 닭의 성장과 비육을 위해서 지방이 공급하는 대사에너지는 탄수화물 보다도 더욱 효율적으로 利用된다. 단백질 대사에서는 탄수화물 보다도 덜 효과적이다. 여분의 칼로리 효과는 사료중에 대사에너지 기준으로 동일 칼로리를 첨가 했을때 탄수화물 보다도 지방 첨가에서 관찰할 수 있다.

De Groot의 정미에너지는 이론적으로 가금 사료중의 유용한 에너지 평가를 위해 다소 좋은 방법이다. 그러나 비육에서는 별로 利用되지 않는다. 부로일러 사료에 사용되는 에너지 농도 범위내에서는 두에너지 체계간에는 별차이가 없다. 지방중의 대사에너지는 탄수화물 보다는 부로일러의 비육용으로 더욱 효율적으로 利用되나 높은 수준의 지방의 첨가로 사료중의 조단백질 수준을 증가시킨다. 따라서 단백질의 대사에너지는 탄수화물보다, 덜 효율적이므로 에너지 평가에 있어서 일부 자체 수정

이 이루어진다.

제한 급여

지난 3년동안 미국의 남동부 부로일러 産業에서 부로일러의 제한給與에 대한 상당한 흥미를 가지고 있었다. 제한 給與계획은 부로일러가 사료를 먹는 시간의 제한에 의해서 또는 급여 시간을 제한하기 위해서 점동시간의 조절로서 수행할 수 있다. 후자의 경우는 대부분의 부로일러 제사는 낮시간 동안에는 어렵게할 수 없기 때문에 남동부 지역의 상업적 부로일러 생산조건 하에서는 실용적이지 아니다. 사료급여 시간의 제한은 기계적으로 給與 회수를 조절하므로써 낮동안에 수행할 수 있다.

제한급여의 시작은 1~4주령때 부터 어디서나 시작할 수 있고 機械的 급여는 하루에 4~5회에 제한한다.

이 方法에 의한 급여 시간의 제한은 부로일러에게 급속히 사료를 운반하는 기계적 給與器를 갖는 것이 필수적이고 동시에 모든 부로일러에게 충분한 급여 공간을 갖도록 하여야 한다. 부로일러 産業에서 실시하는것 처럼 제한급여 계획은 하루에 부로일러에게 사료의 섭취량을 제한하는 것이 아니고 사료의 섭취시간을 줄이는 것이다. 이 계획의 利點은 순전히 사료의 손실을 줄이므로써 飼料効率을 증진시키는데 있다. 이것은 사료 소모량의 감소와 먹기 위한 에너지 소모량의 감소 결과이다. 제한급여와 자유급여를 비교한 실험실적 연구 結果는 거의 없으며 이것은 실험실에서 기계적 급여기를 가지고 실제 飼養條件을 모방하기가 어렵기 때문이다. 시간에 따라 올려졌다 혹은 내려졌다 조절되는 매달아 놓은 급여기에 의한 연구 結果를 보면 사료効率が 급여시간의 제한에 의해서 증가됨을 보여 주었다.

도체지방에 영향을 미치는 要素

부로일러 도체내 지방의 상대적 함량과 특히 脂肪의 量은 실제적인 부로일러 産生에 관련이 있다. 이것은 과다 지방이 쓸모없고 또 가공 과정에서 없어지기 때문이다. 칼로리 : 단백질比는 도체 지방 함량에 크게 영향을 미치고 이것은 많은 研究者들에 의해서 확인 되었다. 부로일러의 環境溫度의

증가는 도체지방과 脂肪의 함량을 증가시킨다. 부로일러의 脂肪量은 동일 단백질 : 칼로리比 및 아미노산 : 칼로리比 下에서 高에너지 飼料를 급여한 닭에게 높은 경향이 있다.

油上 계속 증세

과거 4~5年 동안 부로일러 産業이 직면했던 문제는 油上 또는 기름투성이 계속 증상이었다. 이 증상을 나타내는 부로일러는 가공후에 매우 油上을 나타내고 가공중에 쉽게 찢어지는 연약한피부를 가지고 있다. 과다한 수분을 보유하고 있음을 불수있고 피하에 水腫가 있다. 이 증상도 계절적이며 흔히 8月, 9月과 10월에 관찰할 수 있다. 이 증상의 원인은 불포화 脂肪酸의 함량이 높은 지방의 사용인 것으로 추측하고 있다. 그러나 어떤 研究 結果는 이 증상을 나타내는 닭이 이 증상을 나타내지 않는 닭보다도 불포화 지방산의 함량이 높지 않다고 주장하고 있다. 더운 계절에 사육한 닭에 주로 이 증상이 나타나므로 높은 環境溫度에 의해서 다량의 지방 축적이 이 증상의 원인일 것 같다. 가공공장의 물의 溫度, 깃뿔기계의 조작등의 요소도 여기에 관여된다. 영양소가 균형을 이룬 사료는 정상적인 結核조직 形成에 필요한 膠原質(Collagen)과 탄력소(Elastin)의 合成에 영향을 미치게 된다. 과다한 脂肪 축적을 유도하는 飼養條件과 도체에 과다한 증적을 주는 가공 조건들이 이 증상을 유발할 수 있다. 그러나 정확한 원인은 아직 알려져 있지 않다.

착 색

부로일러 사료중의 카로티노이드 色素의 농도는 美國에서 부로일러 經營에 있어서 상당한 관심을 갖고 있다. 그러나 다른나라에서는 그렇지 않다. 과거 수년동안 부로일러 판매에 있어서 이와같은 상표명을 부착하는 경향이 있었다. 이와같은 경향을 시작한 주요 부로일러에 대한 관심은 시장에서 부로일러에 분명한 황색 색소를 강조했다.

분명히 균일한 색소를 강조하기 위해서 최소가격 사료배합시에 요구조건으로서 이용되었다. 이것은 영양소 함량과 가격에 근거를 두지않고 原料飼料를 이용하는 結果를 초래하였다. 예를 들면 옥수수 글루텐 밀은 피부착색을 유도하기 위해서 최종 비육

기의 사료配合에 반드시 첨가된다. 수수가 더욱 경제적이란 한지라도 옥수수가 곡류사료로서 利用된다. 멕시코로부터 수입된 금잔화 꽃잎 추출액은 캐로틴 함량이 높기 때문에 부로일러 飼料 첨가제로 사용되고 있다. 그러나 그 効果는 상당히 변동적이다. 알팔파 분말은 한때 모든 부로일러 사료에 표준 成分으로서 사용되었다. 이것은 캐로틴 色素때문 뿐만 아니라, 미지성장 인자가 포함되어 있다고 믿었기 때문이었다. 그러나 현재는 거의 사용하지 않고 있다. 화학적 착색제는 식품의약국에 의해서 사용이 허용되지 않는다. 주요 부로일러 會社는 최소가격 飼料配合의 필수條件으로서 착색제의 사용을 중지하고 있고 닭의 판매에 있어서나 소비자로부터 아무런 불평도 받지 않는다. 부로일러 피부착색의 대부분은 가공사 불의 溫度와 깃을 뽑는 장치에 의해서 없어진다.

대량 원소 요구량

미국에 있어서 부로일러 飼料의 첨가용 소금량은 0.3내지 0.35%다.

최소의 0.2% 나트륨이 컴퓨터 配合시에 사용된다. NRC(1971)에서 요구한 인의 要求量은 3,200 kcal 대사에너지당 0.5%의 무기질 이용가는 인을 일반적으로 美제 부로일러 産業에서 이용하고 있다. 본실험실에 있어서도 사료중 에너지 수준이 성장중인 닭(브로일러)의 인 要求量에 미치는 영향을 研究하였고 에너지 水準이 증가함에 따라 利用 가능한 인과 에너지 比가 계속 감소됨을 관찰하였다.

인의 要求量 평가는 NRC의 추천에 준하고 있다. 실제 부로일러 飼料에 사용하고 있는 칼슘의 수준은 0.85%~1.0% 범위이다. 그러나 다량의 동물부산물물 사용할 때는 높아질 수도 있다. 칼슘과 인의 比는 2 : 1이 가장 좋다.

미량 원소

여러 종류의 미량원소가 실제 가공飼料 첨가제로서의 그 필요성에 대해서 계속 관심을 集中하고 있다. 더욱 간단한 사료제조 경향과 육용계의 더욱 빠른 成長率에 대한 관심은 미량원소 결핍 증세에 더욱 관심을 돌것에 대해서 강조하고 있다. 세레니움은 현재 북아메리카의 실제적인 가공飼料에 있어서 가장 결핍되기 쉬운 미량원소이다. 1957년에 세레

니움의 영양적 가치를 發見했을 때에는 Vit. E가 세레니움을 대체할 수 있기 때문에 실질적인 飼料에 이 원소를 첨가하는데 對해서는 重要性을 알지 못했다. 그러나 계속적인 研究에 의해서 세레니움은 그 자체 필수營養素이고 이 원소가 사료에 포함되지 않은 家畜의 능력이 저하됨을 알게 되었다.

근래에 기타 미량 元素에 대한 研究가 철분, 동, 아연, 망간의 生物學的 利用性을 결정하기 위하여 진행되고 있다. 아연, 망간, 옥도의 실제로 부로일러 사료에 첨가는 오래전 부터 실시해 왔다. 철분과 동도 일반적으로 예비 配合飼料에 첨가했다. 그러나 실제 가공사료에 이들 무기물의 필요성에 대한 명확한 증거는 없다.

비타민

금년에 와서 연령별 가공의 비타민 要求量을 평가하기 위한 실험이 거의 실행되고 있지 않다. 이것의 주 원인은 비타민을 일반적으로 값이 싸기 때문에 넓은 안전범위로 사용하고 있기 때문이다. 그러므로 비타민 要求量을 더욱 정확하게 수립할 경제적 압력이 거의 없다. 상업적 가공經營에 있어서 NRC에서 정한 비타민의 최소 要求量에 구애되지 않는다. 어떤 Vitamine은 상업적인 첨가에 의해서 NRC 추천량 보다도 여러배 이상을 첨가한다. 예를 들면 NRC의 비타민A의 요구량은 kg당 1,500IU 이나 상업적 부로일러의 비타민A의 첨가는 kg 사료당 6,000~9,000IU이다.

비타민 D의 경우에 있어서도 NRC 요구량은 단지 200이나 상업적 비타민 첨가제는 kg당 2,000~3,000 ICU를 함유하고 있다. 비타민 예비配合에 사용되는 다른 비타민의 수준은 NRC 要求量과 매우 근사하다.

지아민, Vit B₆, 바이오틴과 같은 비타민은 가공용으로 비타민 예비배합에는 거의 포함시키지 않는다. 그러나 이들 비타민은 一般的으로 칠면조의 starter와 번식용 飼料중에 포함시키고 있고 부로일러용 닭의 Starter와 번식용 飼料에도 사용되고 있다.

가금의 연령별 비타민 요구량에 對한 주의깊은 재평가의 必要性이 있다. 대부분의 研究는 1940年度 후와 1950年度 초에 실시되었고 Battery型 계사에서 사육한 백색 레그혼과 같은 成長率이 느린 닭과 그리고 정제 飼料를 급여한 닭으로 실시하였다.

브로일러는 成長率이 빠르고 일찍 시장에 판매된다. 이와같은 유전적 변화는 의심할 바 없이 최대 능력을 발휘하기 위해서 量的 비타민 요구량에 영향을 미친다. 또 다른 주요 경향은 단순화된 飼料의 사용이다. 飼料에 사용하는 주요 원료사료의 數는 몇년전에 비해 小數이다. 한때 알팔파 분말은 가끔 飼料의 一般的인 原料飼料였으나 오늘날에는 거의 사용하지 않는다. 어분, 어즙, 증류곡류, 건조 케이 등과 같은 미지성장인자원은 10年前에 사료中の 표준 원료사료였으나 오늘날에는 前보다 많이 사용하지 않는다. 사료中の 많은 원료사료를 配合하는 것은 비타민의 한계 수준의 가능성을 제거시켜 주고 따라서 감소 또는 제거시킨 원료사료가 풍부한 비타민源일 수도 있다.

비타민 예비 배합사료의 조성은 작업 상태에 따라 다르다. 비타민 A와 D의 水準은 NRC (1971)가 추천한 量보다도 일반적으로 훨씬 높다. 리플라빈, 나이아신, 비타민 K와 같은 비타민은 NRC 추천 量과 동일 또는 높으나 사료중에 들어있는 이들 비타민의 活性에 대해서는 거의 고려하지 않고 사용한다. 비타민 E와 코린의 첨가 水準은 NRC 要求 量보다 적고 사료중에 균형있는 공급을 고려하고 있다. 대부분의 부로일러 會社는 비타민 예비 配合飼料에 지아민, 비타민 B, 또는 바이오틴을 포함시키지 않는다.

腦軟化症은 아직도 가끔 상업적 브로일러에서 볼 수 있다. 이 영양 질병은 抗酸化劑로서 안정화되지 않은 가끔, 油의 사용이나, 一般的으로 사용하는 量보다도 비타민 예비 配合飼料에 抗酸化劑를 적게 혼합했다 든가 하는 원인으로 일어나는 것 같다. 금속 사료 저장고 外部에 설치한 표면의 1m 아래의 飼料溫度는 36.6°C에 달할 것이다.

영국 스칸디나비아, 오스트리아 등지의 부로일러 병아리에서 볼 수 있는 脂肪肝과 지방 신장증세는 미국에서는 發見되지 않는다. 이 증상은 번식용 및 부로일러 飼料에 바이오틴 첨가로 방지할 수 있고 바이오틴 결핍 증세도 나타나지 않는다. 미국의 부로일러 산업은 사료중에 옥수수(옥수수+수수)와 지방을 첨가하기 때문에 이 병이 발생되지 않는 것 같다. 밀과 보리종의 바이오틴의 이용율은 옥수수나 바이오틴의 결약효과를 주는 高脂肪 飼料보다도 낮다.

암수 분리 사양

부로일러계 암수 병아리의 분리 사양에 관한 의견은 상업적 브로일러 產業에서 평가하였고 대부분은 암수를 같이 飼育하는 것으로 결정하고 있다. 암 병아리의 단백질과 아미노산 요구량은 다른 영양소와 마찬가지로 숫병아리 보다 약간 낮다. 그러므로 암병아리가 숫병아리 보다 최고 성장률과 사료효율을 유지하기 위해서 조단백질의 要求 量이 2~4% 낮으므로 특히 비육 말기의 숫병아리 사료보다도 암 병아리의 사료를 더 값싸게 配合할 수 있다.

그러나 飼料代 以外的 要素로서 경영상 암수를 같이 또는 따로 飼育할 것인지 고려하여야 한다. 색깔에 의한 암수 구별보다도 항문과 깃털에 의한 암수 구별하는 것이 더 비용이 든다. 부로일러에게 飼料를 급여한다면 체중증가, 사료효율, 혹은 사망률 감소에 의해서 암수를 분리해서 飼育하는데는 利點이 없다.

어떤 성별을 선택하느냐 하는 결정과 시설능력껏 부로일러를 飼育하는 것이 암수 분리사육을 회피하는 또다른 문제일 것이다.

항생제와 항콕시듐 약물

항생제는 성장촉진제로서 부로일러 사료에 소량 이용된다. 가장 흔히 사용하는 것이 바시트라신(Bacitracin)과 링크마이신(Lincomycin)이며 이들은 항콕시듐 약물인 모멘신 소듐(momensin sodium)과 혼합 사용이 허가되고 있다. 대부분의 부로일러 會社는 withdrawal 기간前 飼料中에 록사손(roxasone) 3-nitro-4-hydroxy Phenyl arsonic 산)을 역시 사용한다. 록사손은 starter 사료에 성장 촉진을 위해 사용되는 약물이다. 또 부로일러의 착색을 향상 시킨다. 이것은 또한 병아리의 혈장중에 관찰할 수 있는 다량의 카로티노이드 수준으로 기인된 항콕시듐 작용도 있다. 미국에서 利用되는 스트렙토마이신 발효로 생기는 발효산물은 부로일러 生産에 많이 利用되지 않는다.

항콕시듐 약물은 상업적 부로일러 사료에 一般的으로 사용하고 특히 모멘신 소듐이 현재 가장 가장 많이 사용된다. 미국 식품의약국에서 모멘신 사용이 금지된 withdrawal 사료급여 때 까지 사료 105~110g의 모멘신이 사용된다. 때로는 톤당

90g이 추천되기도 하나 항상 콕시듐이 만년을 받지 할 수 있는 것은 아니다. Zoalene과 amprolium 과 같은 기타 항콕시듐 약품은 특히 모멘신의 사용이 금지된 withdrawal 기간 중에 부로일러 생육을 위해서 사용된다. 모멘신은 부로일러 생육에 있어서 항콕시듐 약품으로서 가장 효과적이거나 이것은 부로일러의 성장률을 저하시키고 깃털 발생에 영향을 미치는 단점이 있다. 미국 부로일러 산업에서 콕시듐 예방약으로서 모멘신의 사용 증가와 관련해서 부로일러에 scabby hip 피부병의 발생이 증가함을 볼수 있다. 이 증상은 一般적으로 깃털발생이 불량하고 깃털 여부주위 (특히 둔부에) 따라서 가공공장에서 상당한 품질 저하를 초래한다.

부로일러에서 모멘신이 깃털 발생과 관계가 있지만 모멘신 첨가가 scabby hip 피부병과 관계가 있는지 여부에 대해서는 아직 미지수이다. scabby hip 증상의 발생은 모멘신이 부로일러 사료에 상당히 사용되고 있는 오늘날에는 많지 않다. scabby hip 증상은 모리보덴 결핍에 의해서 생긴다고도 하나 이의 증명은 아직 미국에서 확실하지 않다.

사료 톤당 100~110g의 모멘신 첨가는 실제 사료를 급여한 부로일러 병아리의 성장율을 저해시킨다. 모멘신 첨가 사료를 급여한 7주령 병아리의 성장률 감소가 다른 항콕시듐 약품을 급여한 병아리와 비교했을때 나타났다.

그러나 withdrawal 기간 (7 또는 11일간) 중에 一般적으로 현저한 보성 성장율을 나타낸다.

곰팡이 억제제

1960年代 영국에서 마이코톡신(mycotoxin)에 감염된 飼料가 가금 생육에 막대한 손실을 준 결과를發見한 이래 미국에서 마이코톡신과 이의 예방책에 커다란 관심을 쏟았다.

현재 원료사료가 飼料제조업자들에 의해서 수납될때 마이코톡신에 의해서 아무런 조치도 행하지 않지만 사료가 혼합된후 마이코톡신의 증식을 지연시키는데 필요한 조치를 할 수 있다. 폭풍우에 의한 빗물의 유입이나 급속저장고(內)에 수분의 응축 또는 저장고의 주기적인 청소등의 결여로 인한 飼料中の 과다한 수분은 배합사료가 곰팡이와 마이코톡신에 감염된 여건을 제공하게 된다.

황산동은 사료중의 抗真菌性物質로서 120ppm 銅(때로240ppm)을 사용한다. 그러나 곰팡이 억제

제로서 이의 효과는 의문시 되고 있다. 抗真菌性의 성질 以外에 황산동은 성장촉진제로서 사용되기도 한다. 부로일러 飼料에 특히 영국에서 行한 實驗에서 250~300ppm의 銅水準을 첨가하므로써 성장촉진을 가져올 수 있었다.

미국에서는 부로일러 飼育에 황산동의 첨가가 성장촉진을 가져온다는 증거를 찾을 수 없었다. 그러나 황산동은 많은 부로일러 公社에서 흔히 사용하고 있다. 飼料첨가제로서 황산동 사용의 단점은 高水準의 사용이 성장률의 저하를 가져오고 모래주머니 벽의 손상, 맹장, 내용물의 농도와 외형의 변화 및 다른 動物의 銅중독을 초래할 정도로 자리깃에 銅의 축적등을 들수있다. 면양은 특히 銅의濃度에 매우 예민하다. 사료중에 다량의 銅의첨가는 모래주머니 벽에 큰 변화를 가져온다. 銅水準이 250ppm 일때는 모래주머니 벽에 거의 영향을 미치지 않으며 이것은 一般飼養條件에서는 별문제가 되지 않음을 의미한다. 모래주머니의 부식은 어분을 다량 급여한 유럽과 南美的 부로일러에서도 관찰된다. 미국의 상업적 부로일러 경영하에서 때때로 볼수 있는 이 상태는 사료중 과다한 銅에 의해서 일어나는 경우와는 다르다. 어분중의 히스타민(histamine)의 축적은 부식을 일으키는 원인이므로 인식되고 있다.

황산동은 부로일러의 맹장의 狀態를 변화 시키는데 관여한다. 맹장의 내용물은 외형이 검게 보이고 부이 증가되며 쫄갈이 된다. 맹장 내용물이 때때로 도체에 오염되므로 가공공장에서 문제가 생긴다. 이 문제는 withdrawal 飼料에 황산동 첨가를 止止하므로써 피할 수 있다.

단미사료 성분의 가치

부로일러 經營에 있어서 營養學者가 주장해야만 할 문제의 하나는 원료사료의 사용에 있어서 成分의 가치를 결정하는 것이다. 예를 들어서 同一 원료사료의 아미노산價는 飼料成分表에 따라서 크게 차이가 난다. 메리랜드 大學校에서 發表한 원료사료價가 미국의 부로일러 産業에 가장 흔히 利用되고 있다.

부로일러의 부리차르기에 이용되는 여러가지 프로그램과 방법 이 있다. 3 가지 가장 흔히 사용되는 프로그램은 :

1. 1 일령때 부리차르기 : 제조업자의 지시에 따라 "

거운 날을 가진 부리절단기로 뒷부리 1/2을 절단한다. 아랫부리의 끝을 자르는것은 자유다.

2. 1 일령때 자국을 내기 : 제조업자의 지시에 따라 뜨거운 날을 가진 부리절단기로 뒷부리의 1/3 지점에 부분적으로 자국을 낸다.

3. 10~14일령에 부리짜르기 : 제조업자의 지시에 따라 뜨거운 날을 가진 부리절단기로 1/3 지점의 뒷부리를 자른다.

어떤 프로그램이든 장단점이 있으므로 어떤 프로그램이 당신의 경영상 가장 좋은가를 결정 하여야 한다.

주의 : 부리를 자를때 1/2이상을 자르지 말것 : 이것은 부로일러 성장을 저해시킨다.

조명의 광도조절이 가능한 통제된 환경을 가진 제사(새로운 기후에 익숙하게 하기 위한것)내에서 부로일러는 항상 부리를 자르지 않아도 된다. 대신 조명광도가 낮은 상태에서 사육하여야 한다.

예방접종

사양지역에 알맞는 모든 가금에게 특유한 예방접종을 계획을 추천하는 것은 실용적인 것이 못된다. 그러므로 당신 지역의 요구조건에 알맞는 계획을 세우기 위해서는 가금병리학자에게 문의하라.



1,500수의 아칸사스 부로일러 생산에 소요되는 예산.

1. 32' x 375 : (12,000ft²)

철계제사	\$23,100
2. 기 구	10,400
총자본지출액	\$33,500

계사수명은 20년, 기구는 10년.

부로일러용 점등

- A. 재래식계사에 있어서 대부분의 grower들은 23 시간 점등, 1 시간 소등한다.
- B. 창문이 없는 계사는 1~2 시간 점등과 2~4 시간 소등한다.

C. 처음 20m²당 50Watt사용. 21일째는 점차적으로 15Watt로 대치.

D. 창문이 없는 계사는 강도가 낮은 점등 사용.

목은 깔짚의 사용

가능한한 매시 신선한 깔짚 사용. 깔짚은 2~3 인치 깊이로 깔것. 목은 깔짚을 사용해야 한다면

- 1. 질병 감염염려가 없는 깔짚만 재이용할 것.
- 2. 완전히 건물을 비운다.
- 3. 인정된 살충제로 건물, 깔짚, 벽 등지를 소독한다.
- 4. 젖거나 뭉쳐진 깔짚은 모두 제거한다.
- 5. 완전히 건조하도록 한다.
- 6. 처음 수준까지 새깔짚은 넣는다.

급여공간배당

1,000수당

a. 10개의 급여기 뚜껑 or b. 30개의 필터플레이트 걸죽한 나무통 급여기

1~14일 수당 2.5cm

15~42일 수당 4.5cm

43~판매시 수당 7.5cm

관형급여기

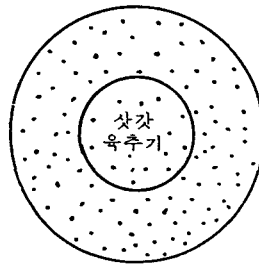
1,000수당 14kg수용능력의 급여기 25~30개 사용

1,000수당 9kg수용능력의 급여기 30~35개 사용

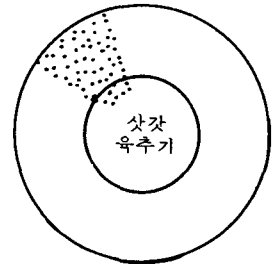
기계적 급여기

제조업자의 지시에 따른다.

아래 그림은 병아리에 알맞는 온도를 설명한 것이다.



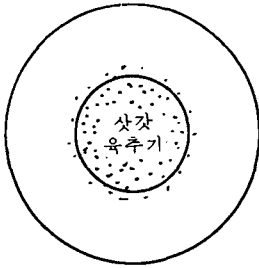
최적당



바람이 셈

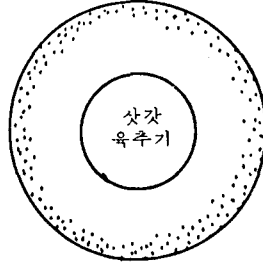
기분 좋은 울음소리를 내며 삷갓 육추기 주위에 고루 분포되어 있다.

병아리가 짹짹 울며 삷갓육추기 뒤에 세기 형으로 모여 있다. 이것은 틈으로 바람이 들어오는 것이다.



너무 추움

너무 추우면 병아리들은
팩색을고 삿갓안에
누적된다.



너무 더움

병아리들이 열원으로
부터 멀리 이동 분포하
며 출면 너무 더운 것이
다.

계약에 의한 년 15,000수에 소요된 비용

수령액

- | | |
|----------------------|-------------|
| 1. 71,750수 / 년 | \$ 9,457.49 |
| 2. 자리깃대금(100톤당 \$10) | \$ 1,000.00 |
| 3. 연료비 | \$ 300.00 |
| | 10,757.49 |

비용

- | | |
|--------------|-----------|
| 1. 깔짚 | \$ 400.00 |
| 2. 전기 | 146.00 |
| 3. LP GAS | 1,310.00 |
| 4. 잡비 | 150.00 |
| 5. 트랙터 기타 기계 | 572.81 |
| 6. 노동력 | 1,460.00 |
| 7. 자본이자 | 99.31 |
| 8. 이자와 잠가상각비 | 4,194.10 |

총비용 \$ 8,350.84

수익 \$ 2,406.64

부로일러 성장을 위한 요구조건

바닥면적 : 성장하는 병아리의 크기에 따라서 평방
미터당 11~18수를 두라.

물요구량 : 첫 2주간은 1,000수당 4.0리터(1갤론)
들이 물통 15개를 준비하라. 그후 부터
는 자동식 긴물통을 1수당 2.0cm(3/4")
을 마련할것 94cm (37") 원추형 물통,
1,000수당 7개

급이기 면적 : 첫주에는 100수당 뚜껑이 덮인 급이
기(프라스틱 또는 주름이 잡힌) 그부
터 긴모이통 양쪽을 계산해서 30cm 당
12수가 먹을 수 있는 긴 급이기를준비하
라. 팬이나 관형급이기의 경우 팬당 :
60수 정도

육추사 면적 : 삿갓 육추기당 약 500-1000수 중
난방시스템일 때는 평방미터당 22수,
는 육추기 면적내의 병아리당 0.5 평
피트

육추사의 온도 : 처음은 32-35°C (90~95°F)
최소 21°C (70°F)가 될 때까지 매주
3.0°C (15°F)씩 내려라.

육추사 보호망 : 높이 약 45cm (18") 육추사의 형태
와 계절에 따라 삿갓육추기의 끝으로 부
터 61~152cm (24~60")에 두라. 주름진
枚紙 메소나이트(Masonite) 또는 강철철
망의 1.3cm (1/2") 메시가 일반적으로
사용된다.

자릿깃 : 자릿깃을 갈때는 깨끗하고 잘 마른 곰팡이
가 없는 것을 이용하라. 자릿깃의 상태를
잘 유지하라. 5cm (2") 깊이로 새자릿깃을
갈아라.

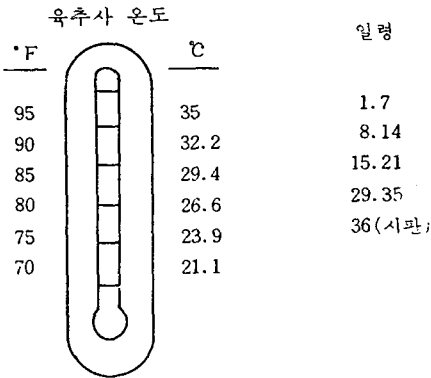
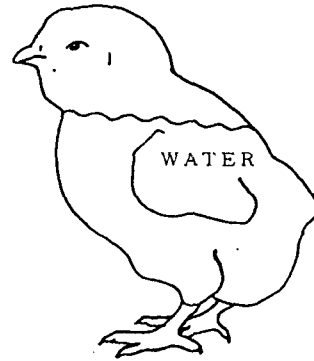
부로일러 능력 시험자료

회 사 명	계 절	시 관 일 령	체 중(암수혼합(g))	사료 전환비	사료중ME (kcal / kg)	사 망 율(%)
A	겨 울	54.2	1,784	2.03	3,345	2.6
A	여 름	52.0	1,625	1.95	3,345	2.5
B	여 름	54.0	1,807	1.91	3,355	2.8
C	여 름	54.0	1,888	1.95	3,390	2.7
C	겨 울	54.0	1,907	2.00	3,390	2.8
D	겨 울	52.5	1,740	2.01	3,260	3.2
D	봄	53.0	1,730	2.02	3,260	3.3
D	여 름	53.3	1,690	1.99	3,260	3.3
D	가 울	53.1	1,760	1.95	3,260	3.5
E	모든암병아리	51.2	1,562	1.98	3,280	NA
E	모든숫병아리	48.7	1,693	1.90	3,280	NA

환기 : 병아리가 편하고 좋은 자릿깃의 상태를 유지할 수 있도록 공기의 이동을 적절하게 하라.

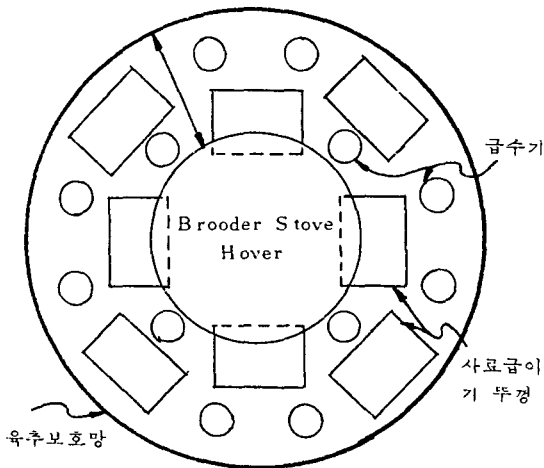
부로일러 육추사의 최적온도

온도측정은 자리깃에서 2 인치 (5 cm) 높이로 삿갓 육추기 끝테두리 부분에서 쟀다.



온도와 사료효율과의 관계

온도		
°F	°C	사료전환율
80	26.7	2.20
75	23.9	2.25
70	21.1	2.29
65	18.3	2.34
60	15.6	2.39
55	12.8	2.43
50	10.0	2.48
45	7.2	2.58
40	4.4	2.58



급이기 ~ 1,000수당 1.5미터 (5 피트) 크기의 긴급이기 25~30개를 준비하라. 모든 급이기는 리일 (reel) 이나 조절할 수 있는 다리를 부착하고 병아리가 성장함에 따라 급이기 높이를 조정하므로써 사료효율을 증가시키고 급이기가 자리깃에 오염되는 것을 방지할 수 있다.

1. 급이기면적

- a) 1 일령 부터 14일령까지 1수당 직선으로 25 cm (1")
- b) 15일령 부터 42일령까지는 1수당 직선으로 4.5cm (1.75")
- c) 43일령 부터 시판때까지 1수당 직선으로 7.5cm (3")

급이기당 공간의 넓이를 결정할 때는 급이기의 양쪽을 측정하라.

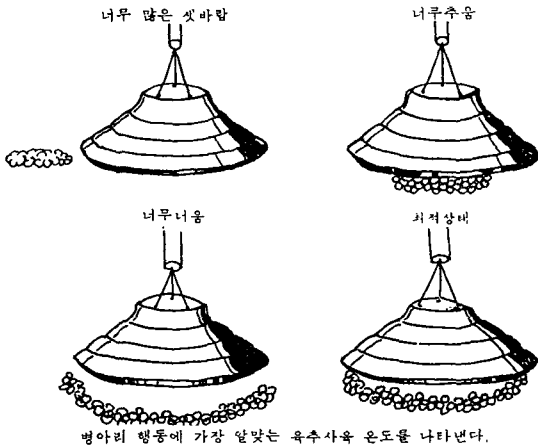
긴급이기에는 반드시 리일 (reel) 을 설치하라.

2. 급이방법

급이기의 가장자리가 병아리등 높이와 일치하도록 급이기의 높이를 유지하라.

진급이기를 사용할 때는 1/2이상을 절대로 채우지 말고 섭취량을 촉진하고 사료의 손실을 방지할 수 있도록 하루에 3~4번 급이기를 채우도록 하라. 급이기의 사료 수준이 여러 수준일때 병아리에 의한 사료 손실량은 다음과 같다.

- a) 급이기에 완전히 사료를 채웠을때 20%의 사료손실
- b) 급이기에 사료저를 2/3 채웠을 때 10%의 사료손실
- c) 급이기에 사료를 1/2 채웠을때 3%의 사료손실.
- d) 급이기에 사료를 1/3 채웠을때 1%의 사료손실이 된다.



공기온도 공기의 양/분/kg체중
(상대습도 60%일때)

°C	°F	리터/분	입방피트/분
41	106	76.5	2.7
38	100	73.5	2.6
35	95	70.5	2.5
32	90	68.0	2.4
29	85	62.0	2.2
24	75	56.5	2.0
18	65	48.0	1.7
13	55	39.5	1.4
7	45	31.0	1.1
0	32	22.5	0.8

상대습도가 60%이상일때 공기의 양은 비례적으로 증가한다.

즉 상대습도가 90%일때 공기의 흐름이 증가된다.

계사공간배당

1. 절연체를 넣지 않은 계사
10.8-13.5/mm² 봄, 가을, 겨울
9.0-10.8/mm² 여름
2. 절연체를 넣은 계사
12/mm² 봄, 여름, 가을, 겨울
3. 통제된 환경
13.5/mm²

자리깃 관리

20-25%의 수분함량을 유지하라.

1. 20%이하, 먼지가 많이 난다.
2. 25% 이상-습기가 많으며 자리깃이 뭉쳐진다.

자리깃

자리깃용으로 여러가지 물질을 사용할 수 있다.

- 대패밥 밀짚
- 왕 겨 옥수수속대
- 톱 밤 땅콩깍지.
- 사탕무우썬꺼기.

부로일러 병아리의 질

1. 건강한 종계로 부터 얻은 종란만을 사용할것
2. 22g 이상의 종란으로 부화할것
3. 가능하면 빨리 옥추기밀에 옮겨놓을것
4. 가능하면 모든 병아리군은 같은 종계로 부터 얻은 것이라야 한다.

최적 온도

°F	95	90	85	80	75	70
°C	35	32.2	29.4	26.6	23.9	21.1
일령	1~7	8~14	15~21	22~28	29~35	36~

카니발리즘의 원인

1. 과일
2. 옥추기내 온도가 높을 때
3. 환기불량
4. 불충분한 급이기와 급수기
5. 사료 및 물의 부족
6. 너무강한 점등
7. 영양결핍