



부화광리 지침서

<본고는 양계연구사에서 발행하고 있는 양계전문잡지 양계연구에서 발표된 내용을 회원들의 이해를 돕고자 발췌수록한 것임
-지난호에 이어서

13 부화장에서 에너지 절약

부화기는 소모성 열을 발생시키기 때문에 그 열을 재생할 만한 여지가 충분히 있으며, 발육실 복도나 사무실의 가열 목적으로 재사용할 수 있을 것이다. 그러나 발생기에서 나오는 열은 심하게 오염되어 있어 재사용할 수는 없을 것이며, 사용한다고 해도 적당한 여과장치가 필요하기 때문에 재사용하여 얻어지는 가치는 떨어질 것이다.

반면 부화장 건물의 단열처리에 의한 효과는 분명하며, 단열에 투자한 비용은 충분히 신속하게 회수되므로 단열은 에너지 절약의 첫 번째 방법이라 하겠다.

표1은 현재 널리 사용되고 있는 단열재의 종류를 보여 주고 있다. 단열재의 일반 두께는 U 값 $0.5W/m^2C$ 를 보여 주며, 비용은 1980년 3월에 작성된 것으로 내부 마감 처리를 하지 않은 지붕과 75mm 두께의 공간을 단열하는 비용

이다. 이 비용에는 설치비용, 건축업자의 이윤, 파손 허용치 등이 포함되어 있다. 건축공정에 상당한 변화가 없다면 비용지수에서 큰 변화는 없을 것이다.

▶▶ 발육기에서 나오는 소모성 잉여열

대부분의 발육기는 오염된 공기를 발육실 복도로 배출시키고 통풍배관을 통해 건물 외부로 내보낸다. 그러므로 이 열을 재생 사용하려면 열교환기나 열순환기를 설치해야 한다. 발육기에서 생기는 잉여열의 양을 간단하게 계산했는데, 실제로는 매우 적은 양의 열이 낭비되는 것으로 나타났다.

잉여열의 계산은 르폼 발육기를 설치한 부화장에서 이루어졌는데, 르폼 드라이브 100 발육기의 배출구에서 평균 유속은 분당 477피트였고 배출구의 직경을 고려할 때 분당 52입방피트의 공기량을 배출했고 잉여열은 입방피트당 0.18 BTU/F로 계산되었다.

표1. 현재 널리 사용되고 있는 단열재

단 열 재	상 태	일반두께 (mm)	내 강 존재유무	내 장 처 리 필요 여부	증 기 점 검 용	비 용 (파운드/㎡)	비용지수
광물모직류	부푼섬유	75	없음	필요	필요	7.90	232
유리섬유	판(매트식)	75	없음	필요	필요	5.85	172
확장 합성수지	얇은 판(시트)	60	있음	호일면 처리	불필요	3.40	100
확장 합성수지	거품식 판	75	없음	필요	필요	8.10	238
우레아 폼알데하이드	거품식	75	없음	필요	필요	5.85	172
셀룰로오즈 섬유	부푼 섬유	75	없음	필요	필요	5.60	165
압출성형 합성수지	얇은 판(시트)	50	있음	불필요	불필요	5.50	162
폴리우레탄	얇은 판(시트)	35	있음	호일면 처리	불필요	5.00	147
폴리우레탄	거품식	42	없음	불필요	불필요	5.00	147

총배출 열량은 분당 76 BTU 또는 종란 10만개 부화기 당 1.33kW로 에너지 절약면에서의 가치는 크지 않았다.

▶▶조기 검란에 의한 에너지 절약

무정란을 확실히 분별하여 부화 1주령에 제거한다면 발육기 서랍을 재사용할 수 있고, 발육란을 더 채워 공간을 절약하여 에너지 비용을 감소시킬 수 있다.

14 입란대차의 보호(밀봉)장치

수정란의 부화능력은 적정 보관조건을 지켰

을 때라도 보관 중에 저하되며, 부화 초기나 말기 양쪽에서 배자의 사망을 증가시키며 성장을 늦춰 발생을 지연시킨다.

▶▶이산화탄소

종란내 이산화탄소의 농도는 보관 중에 빠르게 감소하는데 많은 연구자들이 부화능력 손실에 대한 이산화탄소의 관련성을 관찰했다. 플라스틱 상자에 밀봉해 보관하거나 인공적으로 이산화탄소 농도를 높여준 보관실에 종란을 보관함으로써 종란내 이산화탄소의 손실율을 줄여보려는 시도를 했었는데 모두 약간의 긍정적인 결과를 보여주었다.



부화관리

정상적으로 보관한다고 할지라도 종란에서 방출되는 이산화탄소의 손실은 부화율 감소에 부분적으로 또는 전적으로 책임이 있다. Kosin과 Konishi의 연구에 의하면 이유는 더욱 복잡해 지는데, 이들은 종란을 이산화탄소가 풍부한 방에 보관하면서 보관 중 난백의 가스 함량을 측정했다. 그 결과 부화율과 관련이 없는 난백의 이산화탄소 농도에서 큰 차이로 편차가 있었다고 했다.

▶▶플라스틱 보관상자

같은 연구에 의하면 플라스틱 상자(플라스틱류 또는 크리오백)에 보관하여 예상되는 효과는 수분 보유능력에 의한 것이라고 했다. Spencer 등('69)은 습도를 95%로 유지한 방에서 크리오백(Cryovac) 상자에 보관한 종란으로부터 가장 좋은 결과를 얻었다. 플라스틱 상자는 소량의 종란 보관시 부화율 유지에 도움이 되었고, 칠면조와 같이 부화 시즌의 초기나 말기에 종란을 보관하려는 경우에 특히 유용하였다.

▶▶종란의 취급

최근에 플라스틱 입란서랍과 농장에서의 집

란대차 시스템이 도입되면서 특히 육계산업에서는 종란 취급에 많은 유리한 점이 생겼지만, 대신 과거에 사용되던 두꺼운 골판지 박스에서 가능했던 온도와 습도 변화에 대한 보호작용은 기대할 수 없게 되었다. 철제 종란대차의 플라스틱 서랍(입란좌)에 있는 종란은 환경변화에 쉽게 노출되어 보관중 부화율이 떨어질 수도 있다.

연구결과로부터 얻은 효과를 실현시키기 위해 종란대차를 비닐커버 등으로 덮어씌우는 등 다양한 시도를 했었다. 500개이지 비닐을 상자모양으로 커버를 만들어 재사용이 가능하도록 하면서 사용했는데, 비용이 들고 부화장으로 이동시 역시 보관 문제가 있었으며, 특히 재사용시 세척문제와 질병 전파의 위험 가능성이 있었다.

▶▶매트리스 커버

또 하나의 가능한 대응품은 매트리스 커버였는데, 1.37m 짜리 매트리스에 맞는 125개이지 비닐로 만든 커버로 한 번만 사용하는데 비용면에서 큰 효과가 있었다.



▶▶부화율

미국과 영국의 육계업계에서는 상업적으로 위에서 언급한 내용들이 시도되었는데 부화율에서 1.5~3% 정도의 효과가 있었고, 부화율 1.5% 증가시 육계 종란 4,000개 짜리 한 대차에서 60수의 추가 생산이 가능했고, 대략 11파운드(한화 약 23,496원)의 금전적 효과가 있었다.

즉 적당히 사용하면 비용면에서 아주 효과적이다.

40주령 이상인 육용종계의 종란에서 큰 효과가 있었고, 종란을 오래 보관할수록 이점이 커진다. 40주령 이하의 계군에서 생산된 종란에 커버를 씌우는 것은 별로 효과가 없었는데, 이는 일령에 따른 난각의 퇴화와 수분의 투과성 증가 때문이다.

▶▶주의

비닐포장 전에 종란을 냉각시키지 않으면 난각에 응결현상이 생기므로 실제로 적용하려면 비닐커버를 씌우기 전날밤에 종란을 철저히 냉각시켜야 한다.

15 거위의 수정율과 부화율

영국의 거위 생산량은 과거 수십 년간 꾸준히 감소되어 왔는데 식용 가금류 총생산량 중 극소량(오리와 거위를 합하여 1.5% 이하)을 차지하므로 경제적으로 차지하는 비율이 적어 조사 결과는 많지 않다. 따라서 다음의 내용은 다소 제한적이며, 일부는 연구 논문을 참고한 것이다. 대부분의 문헌은 러시아와 폴란드 등의 것이다. 다음은 수정율, 종란 생산, 부화기술 등 축산측면과 관련하여 언급하고자 한다.

▶▶종란 생산

점등자극, 축사 시설, 영양 부분과 함께 최근에 (70년 이후) 발달하기 시작했다.

▶▶점등 프로그램

점등자극의 유형에는 두 가지가 있다. 하나는 산란 시점을 조절하는 것이고, 다른 하나는 한 해에 두 번의 산란주기를 갖도록 하는 것이다. 슬랫이 있는 평사에 사육하는 프랑스에서 점등 기술이 접목되었는데, 빛이 조절되는 축사가 필수적이다. 점등방법은 6주간 단시간(7시간 점등) 점등하고, 그 다음 6주간은 매일 30분



부화관리

씩 증가시키고, 곧 이어서 매일 5분씩 증가시켜 최대 14시간이 점등되도록 한다. 같은 점등 방법을 다음의 아웃시즌(out-season)에 종란을 생산하도록 실시하는데, 11월부터 3월까지 30개의 알이 생산되도록 하고 그 후 2차 점등자극을 통해 5월에서 8월까지 25개의 알이 생산되도록 한다. 수컷에 대한 별도의 점등프로그램에 대한 언급이 없으므로 동일한 점등 프로그램을 적용해야 할 것으로 본다.

▶▶확실한 축사 시설

집약적인 슬랫 설치 평사는 프랑스에서 잘 운영되고 있다. 점등 조절을 통해 산란시점을 조작하기 위해서는 축사가 필수적이며, 프랑스에서는 슬랫 설치 이외에 다음과 같은 조건을 채워주고 있다고 한다.

- 좋은 수정율을 얻을 수 있도록 얇은 육조통(거위 1마리 당 깊이 30~33cm ×면적 0.5㎡) 설치

- 적절한 난상 설치(2~3마리당 50×50cm 난상 1개)

- 정기적으로 신선한 풀 공급

육성시 슬랫의 사육밀도는 1㎡당 2마리이며,

산란시는 1㎡당 1마리인데 교미용 트러프, 풀 공급용 받침대(랙), 난상 등의 면적을 고려할 때 105㎡가 되어야 한다.

슬랫의 또 다른 장점은 기생충 문제를 피할 수 있다는 점이다.

▶▶영양

수당 1일 섭취량은 200~300gm의 가루사료나 펠렛과 신선한 풀 600~1,000gm 이다. 어미사료(닭의 종계사료에 해당)는 산란2개월 전부터 급이해야 하고 풀은 물, 광물질, 단백질 그리고 미량원소 등을 공급하게 된다.

풀 대신 사료에 수분함량 20%의 건초를 사용할 수 있지만 산란율에 영향을 줄 수 있다. 한 실험에서 광물질과 건초를 포함한 고단백질(18%)사료는 15%의 단백질사료와 신선한 풀을 급이한 경우에 비해 성적이 매우 좋았다.

▶▶수정율

수정율은 거위의 생산능력 증가를 제한하는 중요 문제로 보이며 주요 이유는 다음과 같다.

- 미성숙: 최고의 수정율은 산란 제2기(후기)에 도달하고, 암컷은 수컷보다 2~4주 빨리

성성숙되는데 이것이 산란 초기 무정율의 중요 원인이다.

· 수컷의 성적 능력 저하: 폴란드에서 산란 기간 중에 수컷을 휴식시킨 시험 결과 수정율은 다음과 같았다.

	전반기 (산란 제1기)	후반기 (산란 제2기)
전기간	89.6%	77.0%
수컷 3주 휴식후 후보군 혼사	7.4%	56.2%
수컷을 중간에 교체	83.4%	39.3%
수컷을 7일간격으로 3일휴식	87.0%	84.0%

· 질병: 산란장기에 영향을 주는 바이러스가 주요 문제이다. 여러 가지 바이러스와 마이코플라스마균이 문제되는데, 문제 해결을 위해 타이로신 같은 항생물질을 처치했지만 그다지 성공하지 못했다.

· 특신(독소): 곰팡이독소(F2와 T2 특신) 또한 수정율에 영향을 준다. 특히 T2특신이 중요하며, 헝가리의 연구에 의하면 F2특신 10ppm은 수정율에 단지 약간의 영향만 준다고 했으나, T2특신은 0.3ppm만으로도 사료섭취량, 증체, 산란율, 수정율에 큰 영향을 준다고 했다. 또한 T3특신 3ppm은 10일 이내에 산란을 중단케 하

며 이어서 모든 거위를 폐사 시킨다.

▶▶종란의 취급과 부화기술

연구논문의 대부분은 부화 중 종란의 냉각과 전란 각도에 대하여 관심을 갖고 있으며, 종란위생과 보관에 관한 요인 또한 중요하다고 한다.

▶▶종란 위생

거위가 사용할 난상박스를 제공해주는 것은 기본적으로 중요한데, 프랑스에서는 맨바닥에 있는 것보다 바닥에서 떨어져 슬랫에 놓인 것이 좋고 50×50cm 규격의 상자를 설치했다고 한다. 맨바닥에서는 난상 안에 39%의 알이 산란되는 반면 땅에서 떨어진 난상에는 알의 77%가 난상에 산란된다. 또한 난상은 청결해야 하고 난상 깔짚(모래 또는 대패밥류)은 정기적으로 교체해주어야 한다.

종란은 포름알데하이드로 훈증소독할 수 있으며 잘 처리하면 난각의 모든 미생물을 살멸시키지만 오란에서는 덜효과적이다. 소독을 정확히 실시하려면 특수 목적의 처리실이 필요하지만 비용이 들어간다. 소독을 철저히 실시하려면 적절한 소독용액에 세척하면 효과가 있



부화관리

을 것이다.

▶▶종란 보관

대부분의 부화장은 매 7일마다 종란을 셋팅하는데, 권장 보관온도는 닭이나 칠면조 종란의 경우보다 훨씬 낮은 7~10°C이다. 수분 손실을 줄이기 위해서는 높은 상대습도(70~80%)가 필요하며, 유착 방지를 위해 매일 전란작업을 함께 진행해야 한다. 낮은 보관온도에서는 종란 입란 전에 약간의 예비부화가 필요한데, 18~21°C에서 7시간 노출시키면 알맞다.

▶▶부화기술

거위알은 보통 수평으로 입란하고 변화없이 일정한 온도에서 부화되는데 헝가리와 러시아 학자들은 부화가 진행되면서 온도를 낮추도록 하는 온도편차에 대해 설명했다. 프랑스에서는 발육기간 중에 온도 100°F(37.5°C)와 습구온도 83~87°F(28.3~30.6°C, 즉 상대습도는 50~60%)를, 발생기에서는 온도 99.5°F(37.5°C)와 습구온도 91°F(32.8°C)를 제안했다.

Artiguères에서 전란각도와 종란 위치에 대한 시험 결과에 의하면 종란이 수평으로 부화될

때 전란각도는 아래의 표처럼 큰 영향이 없는 것 같다고 하였다.

전란각도	90도		120도		180도	
	수 직	수 평	수 직	수 평	수 직	수 평
종란위치와 방향						
부화율(%)	49.0	69.2	66.6	69.8	-	69.2

이 결과를 보면 90도로 전란(양쪽으로 45도씩 전란)되는 현재의 부화기가 거위종란 부화에 아주 적절한 것 같지만 상업용 종 거위업에서는 손으로 종란을 180도 회전시키면서 동시에 종란에 분무처리가 진행된다. 연구 논문에 의하면 차가운 물을 매일 종란에 분무하는 것은 매우 중요한데, 그 이유는 냉각 효과(증발 또는 난각의 수분)때문으로 물에 의한 부수적인 습도 제공 때문은 아니다.

16 부화장 설계

영국의 여러 부화장에서는 만족스런 위생 프로그램을 운영하기가 어렵고, 부적절한 부화장비를 설치하여 부화비용이 많이 들고, 종란 채취 농장이나 병아리 고객으로부터의 거리가 비교적 먼 곳에 부화장이 위치하는 등의 불량한 설계를 볼 수 있다. 여기서는 새로운 부화장을 건축할 때 먼저 고려되어야 할 조건을 광



범위하게 언급하고자 한다.

▶▶ 규모

새로운 부화장을 계획할 때는 규모의 이점을 최대한 이용해야 한다. 영국에서는 극소수의 부화장이 주간 입란능력이 25만개를 초과하는데, 더 큰 규모의 부화장 건축시 분명히 이점이 있다. 이는 노동이용성(예: 부화책임자를 2명 대신 1명만 고용)면에서 경제적이며, 많은 처리량은 노동집약적인 작업 즉 검란, 18~19일령의 이란작업, 병아리 작업(선별, 접종 등), 숫자 파악, 박스 포장 등을 자동화시켜 기계를 더 효과적으로 이용하게 한다. 계열화 업체의 부화장 생산능력은 도계장의 규모에 영향을 받을 것이며, 또한 부화장 신축시는 장래의 생산량 증가를 반드시 고려해야 한다.

▶▶ 위치

중계장과 육계농장과는 거리가 떨어져 있게 하는 것이 유리하나 고속도로망과 가까워야 하는 것이 중요하다. 가금류 사육이 밀집된 지역에 부화장을 설치하려면 질병의 위험과 수송비용 등을 고려하여 몇 가지 절충해야 할 사

항이 있는데, 여러 위험을 최소화시키기 위하여 부화장으로 들어오는 공기에 여과장치를 사용한다든지 하는 등 고려해야 할 사항이 많을 것이다.

종란이나 병아리 수송시 트럭을 완전히 채워 수송하는 것이 비용면에서 효과적이므로 중계장과 육계농장을 계획할 때는 수송비도 고려해야 한다. 영국이나 한국의 경우는 큰 문제가 없지만 부화장의 해발 위치(고도)또한 고려해야 한다. 고도 문제 하나라도 부화장 건축에 방해가 되며, 결국 그 고도를 낮추기 위해 이동할 필요가 있으며 추가로 종란과 병아리 수송비용이 생길 수도 있다.

▶▶ 구조

일반적인 원칙으로 부화장은 종란, 사람, 공기 등이 같은 방향으로 움직이고 공기가 역류되어 오염문제가 생기지 않도록 설계되어야 한다.

부화장 실내의 바닥처리제로 시멘트를 기초로 하여 단단한 돌이나 화강암 등을 사용하면 비용은 비싸지만 장기적으로 세척과 유지보수에 유리할 것이다. 바닥은 각 방마다 철제 구조물로 씌워진 배수로 쪽으로 경사가 져야 하



부화관리

며, 벽면은 쉽고 효율적으로 세척될 수 있도록 마감처리되어야 하므로 도계장에서 사용되는 섬유질 유리 같은 재질을 사용하는 것이 좋다.

초생추 보관과 예비실의 개념

여러 부화장들은 농장에서 종란을 입고시킬 때와 초생추를 배부할 때 적재나 하역작업이 용이하도록 움푹 파인 작업장이 설계되어 있다. 또한 운송차량이 후진할 수 있어야 하고, 건물의 문은 닫을 수 있어야 하며, 일부에서는 적재 또는 하역작업시 외부 날씨로부터 보호하기 위해 간단한 덮개나 차단시설을 하기도 한다.

예비실의 개념은 차량이 적재 플랫폼과 반대로 대기하여 있고 차량 자체가 건물의 일부처럼 사용될 수 있어 초생추 배부실에서 보관장소의 역할을 할 수도 있음을 의미한다.

차량의 적재높이는 출발실의 높이와는 같지 않을 수도 있지만 적재용 경사로, 작업대 높이 조절기 또는 차량 후미의 리프트 설치 등으로 해결할 수 있다. 차량 후미와 초생추 보관실 사이의 격리시설은 중요하며 필요시 고온이나 날씨 영향에 대한 차단시설을 할 수 있다.

▶▶환기

환기는 두 가지 목적이 있는데, 발육기와 발생기 내부의 배자에 충분한 산소를 공급하고 호흡 부산물을 제거하는 목적과 또 하나는 종란보관실부터 초생추 배부실까지 전체 부화장을 양압식 공기흐름이 유지되도록 하여 부화장이 순환오염되지 않도록 오염된 면모 등의 역류를 방지하는 목적이 있다. 유입되는 공기는 여과되어야 하고, 겨울에는 가온처리, 여름에는 냉각처리를 해야 한다. 부화장내 순환공기 처리를 위한 강철 또는 플라스틱 배관은 만족할 만한데 반드시 정기적으로 분해하여 세척해야 한다.

▶▶요약

· 2~3개의 오래된 부화장을 더 크고 새로운 부화장으로 교체하고자 할 경우, 비용이 효율적이 되도록 해야하고 또한 생산규모에 대한 경제적인 면도 따져야 한다.

· 규모가 큰 부화장일수록 종란이나 초생추 취급에서 자동화시설을 설치하는 것이 효과적이다.

· 부화장 건축과 설계에 대한 고려시 장기적인 효과를 생각해야 한다.