

닭고기와 계란의 식품위생



박근식
가축위생연구소 소장

닭고기와 계란의 소비신장과 더불어 위생적인 처리 문제가 대두되고 있다. 양계에 관련된 모든 분야에서 품질 좋고, 위생적인 양계산물의 생산 기반을 이룩할 수 있도록 연구 노력해야 한다.

1. 서론

국민소득의 증대와 더불어 식품소비의 형태도 곡물 중심에서 축산식품의 소비증가 추세로 변화되어 가고 있으며 축산식품은 식량 공급원으로 큰 비중을 차지하고 있다.

특히 닭고기와 계란은 축산식품 중에서 가장 가깝게 이용되어 왔던 식품 중의 하나이다. 그러나 이들에 대한 식품의 위생은 흔히 다 만들어진 식품과 이들을 취급하거나 판매하는 과정에서만 주의를 기울이면 된다는 것이 일반적인 개념으로 되어 왔던 것이 현실로서 과거 생계를 직접 잡아 먹던 습관으로 보아서는 양계업의 입장에서라도 별로 관심의 대상이 될 수 없었던 것이 우리

의 현실이라고 본다.

우리나라의 경우 1970년대를 중심으로 양계산업이 육계산업과 산란계산업으로 구분 발전되었고 사육하는 형태나 규모가 종전과는 다르게 크게 변모되어 왔다. 이와 같이 양계산업의 발전과 식생활의 변화로 동물성 단백질 축산식품의 급속한 소비증대를 가져왔으나, 이들 식품에 대한 생산처리 및 유통과정에 있어서의 위생 관리는 뒤따르지 못하고 있는 것이 현실이며 특히 닭고기의 경우에는 더욱 소홀히 다루어진 바 있다. 따라서 양계산물인 닭고기나 계란의 처리, 가공, 조리, 보존, 수송, 판매, 소비에 이르기까지의 일관된 위생대책이 강구되어야만 소비자가 안심하고 먹을 수 있으며 양계

산업의 선진화에 진입할 수 있는 계기가 될 것이다.

우리나라의 식생활의 변화로 축산식품의 수요가 급진적으로 증가하는 추세에 있으며 특히 닭고기 및 계란의 소비는 매년 증가하는 추세를 보이고 있다. 이러한 수요공급의 증가는 유통기구의 확대와 복잡화가 예상되며 이에 따른 위생상의 문제점도 대두될 가능성이 많다고 본다.

2. 위생적인 닭고기 생산

식용으로 이용되는 닭고기는 위생적인 환경에서 생산되어야 하며 사람이 먹는데 적합한지의 여부를 검사하고 온도조절이 잘된 위생적인 환경하에서 저장, 수송, 판매되어야 한다.

생산단계에서의 위생대책으로는 닭 질병에 대한 대책으로써 위생적인 사육관리와 주기적인 소독을 실시하고 각종 질병에 대한 예방책을 강구하여야 한다. 특히 종계는 난계대 전염병인 추백리 부재 종계균을 작성하여 위생적인 종란을 생산하고, 부화장은 위생적인 조치로 부화단계에서의 오염을 충분히 방지하여 건강하고 위생적인 병아리를 생산하여야 한다.

다음은 사육환경의 개선과 계사내의 청결을 유지해야 한다. 최근 종래의 사육형태와는 상당히 다른 방법이 도입되고 있는데 무리가 가지 않는 사육이 중요하다. 특히 계사의 면적은 시장출하 주령, 계사의 종류, 계절 등에 따라 다르겠지만 지나친 밀사는 성장지연과 폐사 및 질병발생의 원인이 됨으로 적정 사육밀도를 유지해야 하며, 여름철에는 사육밀도에 더욱 유의해야 한다. 또한 연속적인 입주는 경제적으로 수익성의 저하와 질병발생의 우려가 있으므로 올인-올아웃 방식을 채택하

여 충분한 휴지기간을 두고 그 사이에 청소, 세척, 소독, 살균 등을 실시하여 계사를 청결화할 필요가 있다.

환경의 개선대책으로는 양계장의 여러설비, 기구 등의 살균, 소독의 이행 등에 많은 노력이 필요하다. 또한 질병예방 대책으로 백신접종을 게을리해서는 않된다.

3. 도계처리장에서의 위생

육계생산과정이 끝나면 적절한 일령 또는 체중에 도달한 닭을 도계처리장까지 수송하여 생계를 처리하여 바로 요리를 할 수 있는 닭고기로 만들어 내는 모든 과정이 도계처리장에서 행하여 진다. 따라서 이러한 처리장은 과학적인 근거와 이론 아래에서 법정 시설기준이 갖추어진 처리장에서만 허용된다. 그리고 이와 같은 처리장은 시설의 기준도 중요하지만 처리과정이 잘못됨으로 인하여 공장내에서의 교차오염 등이 일어날 우려가 있으므로 작업장의 관리나 시설물의 점검 등을 수행하는 검사관이 있어야 한다. 우리나라의 경우에는 자체검사원 제도를 활용하고 있으며, 일정한 교육과정을 거친 수의사를 도계검사원으로 채용하여 관계당국의 승인을 얻어 이들의 감독하에 임무를 수행하도록 되어 있다.

생체검사는 도살전에 한마리씩 이상유무를 관찰하여 이상계는 도태시키고 정상으로 인정되는 것은 도살 방혈의 공정으로 들어간다. 이때 이상계가 발견된 경우에는 그 정도에 따라 심한 것은 제외시키며, 가벼운 것은 재검사 후 도살여부를 결정한다. 또한 탈모후의 도체나 내장도 관찰하여 그 정도에 따라 도체 또는 내장의 전부나 일부를 폐기 조치한다. 생체검사시 이상계가 많이 발견되는 계군은 도계를 실시하되 이 계군을 가장 뒷순서로 돌려서 작업실의 일일청소 바로 전에 도살함으

표 1. 한국에 있어서 도계처리장에서의 캄필로박터, 제주니 분리 상황

(오정선, 1987)

조사대상	분리율(%)		
	도계장A	도계장B	합 계
브로일러 분변	16/60(26.6)	25/60(41.6)	41/120(34.2)
냉각전의 도체	4/10(40.0)	5/10(50.0)	9/20 (45.0)
냉각후의 도체	5/10(50.0)	6/10(60.0)	11/20 (55.0)
냉 각 수	6/10(60.0)	6/10(60.0)	12/20 (60.0)
내장적출용 칼	5/10(50.0)	4/10(40.0)	9/20 (45.0)

* 관찰지수/검사수

로써 다른 계군에 확산오염될 위험을 방지한다.

도계 공정의 위생상 가장 중요한 것은 살모넬라, 포도상구균, 대장균 및 최근에 닭고기와 관련해서 문제되고 있는 캠필로박타 등의 오염이다. 이들 균은 탈모기, 내장처리시 작업자의 손이나 칼, 냉각탱크 등의 조작시 오염이 확대될 기회가 많다. 최근에 닭고기에서 문제되고 있는 캠필로박타의 육계 및 도계처리장에서 오염을 조사한 성적을 보면 표 1과 같다. 살모넬라는 내장, 털 그리고 폐기물이 있는 지역에 많이 존재한다. 따라서 탕적이나 탈모단계에서 주로 교차오염이 일어나고 있다. 그리고 낮은 탕적온도(52~54℃)가 사용될 때 더 많은 교차오염이 생긴다. 탕적전에 오염이 되어 있는 경우에는 내장적출 후와 냉각 후에도 높은 오염도를 보이게 된다. 이밖에 포도상구균은 피부표면, 상처부위, 화농부위, 관절염을 앓은 관절 등에 존재하므로 도계과정에서 피할 수 없는 균이다. 이들 포도상구균에는 식중독 원인독소인 엔테로톡신을 생성시키는 균주가 있으므로 주의해야 한다. 따라서 내장을 제거한 도체나 가식 내장부위를 신속하게 냉각시켜야 한다. 즉 도체의 냉각은 미생물의 발육증식을 억제시킨다.

4. 닭고기의 유통과 보존

닭고기가 유통되는 과정에서 저장상의 품질저하 요인은 다음과 같다.

가. 냉동상해(freezer burn)

동결육에 얼음결정 부분은 구멍이 나며 깊이 뚫리기 때문에 공기와의 접촉이 심층에까지 확대되어 다공질이 되며, 건조에 의한 중량감소나 산화에 의한 갈변이 있어 온도의 변화를 적게 하여 될수록 저온에서 동결냉장하여야 하며 공기의 유속을 저하시키고 방습기밀한 밀착포장을 하여야 한다.

나. 산패취(rancidity)

지방성분의 산화에 의한 불쾌취를 말하며, 장기간 동결저장시에 산패취가 생기며, 닭고기에서도 영하 10℃에 저장하면 인지질이 감소되며 유리지방산이 증가한다. 이 현상은 비타민E(tocopherol)의 함량과 관계가 있으며, 비타민E 다량 함유 사료급여시에는 산패를 방

지하는 효과가 있다고 한다.

다. 이취(off-flavor)

드립(drip)이란 해동시 나오는 액즙으로서 이것이 많으면 미생물이 부착되기 쉽고 미생물이 증식되어 부패되기 쉽다. 저온냉동일수록 드립현상은 감소된다.

라. 갈변현상(Bone darking)

골격과 접한 근육부분이 암갈색으로 변화하는 현상이다. 이것은 골수중의 혈색소가 근육조직중에 침투되어 산화됨으로써 변색현상이 생기며 브로일러에서 흔히 생긴다.

5. 계란위생

계란은 영양가가 풍부한 단백질식품이다. 우리나라의 연간 계란 생산량은 약 28만톤이며, 소비량은 1인당 평균 140개 정도로서 생산과 소비량이 현저히 증가하는 추세에 있다.

이와 같이 동물성 영양식품으로 그 비중이 높아가는 계란은 그 생산과 유통과정에서의 위생적 관리의 필요성이 점차 증대되고 있다. 특히 계란의 미생물 오염은

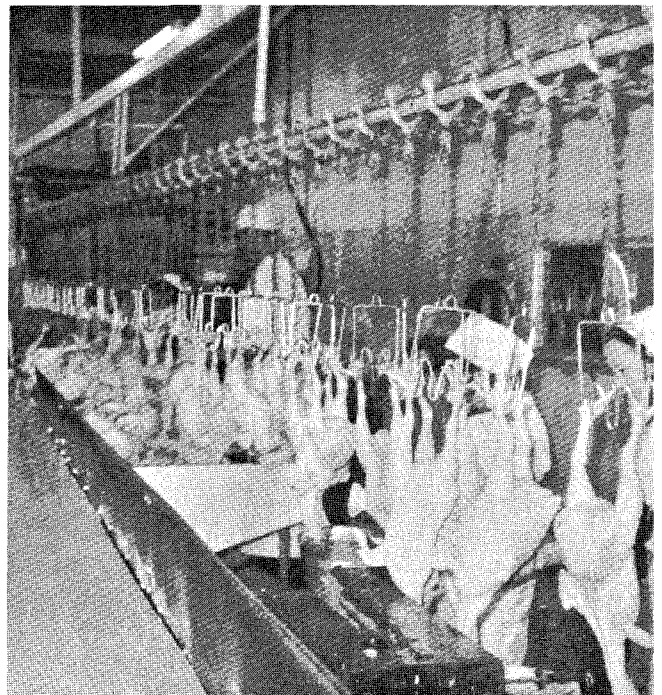


표 2. 세란방법별 난각 부착균의 세정 효과

세란법	무처리		수세		페놀계 산균제의 100배, 1분간 침적	
	일반세균수	대장균수	일반세균수	대장균수	일반세균수	대장균수
산란조건						
평사 사육의 알	2.3×10^7	1.4×10^6	1.6×10^7	1.3×10^5	3.5×10^2	0
무창계사 알상자 외의 알	4.1×10^7	2.0×10^2	1.3×10^8	3.5×10^3	5.0×10^2	0
무창계사 알상자의 알	3.5×10^7	30	2.9×10^7	2.6×10^3	4.0×10^2	0

* 평관 생리 식염수 100ml 중에 알 10개씩 가재 담뿍으로 씻어 떨어뜨린후 균수를 측정하여 1개당 알의 표면 부착 균수를 산출

세균성 식중독의 원인이 될 수 있으며, 부화위생면에서도 더욱 그 중요성이 강조되고 있다. 또한 근래에는 사료에서 이행될 수 있는 항생물질이나 농약성분의 잔류문제 등 위생상의 문제가 제기되고 있다. 더우기 생란을 직접 섭취하는 우리의 식습관은 계란의 품질유지에 유의할 필요가 있다.

가. 청결란의 생산

청결란의 생산에 있어서는 알의 세정소독을 실시하기 전에 오염란을 생산하지 않도록 해야 한다. 이를 위해서는 빠다리나 케이지 사육의 경우는 바닥에 계분이 묻지 않도록 주의하고 계분이 쌓이지 않도록 자주 재분해야 하며, 평사의 경우에는 계사와 알을 낳는 장소를 평소에 청결하게 하고 알을 품는 닭은 바로 격리한다.

또 계사의 환기를 충분하게 하여 공중에 떠다니는 많은 낙하세균의 수를 가능한한 줄이도록 조치하여야 한다. 수정란의 경우에는 변질되기 쉬우므로 식란을 생산할 경우에는 수탉을 붙이지 않도록 한다. 그리고 집란은 1일 3~4회 이상하여 파란이나 오염란의 발생을 막아 오염란을 최소한으로 줄이도록 한다.

나. 계란의 세란소독

세란(洗卵)은 알을 청결하게 하는 수단으로서 유일한 실용적 방법이다. 다만 부적당한 세란은 난각의 보호단백질을 잃게하여 세균의 침입을 오히려 쉽게 하는 결과를 초래하게 되므로 주의하여야 한다. 불결한 생산조건에서 알이 계분에 오염되면 습윤한 상태에서는 수세하지 않아도 감염이 일어난다. 오염이 많은 경우에 물에 씻은 알이 씻지 않은 알보다 유리한 영향을 미친다. 따

라서 물에 씻을 경우에 주의해야 할 점을 열거하면 다음과 같다.

- 1) 알을 씻을 때의 시설기구는 청결하고 위생적이어야 한다.
- 2) 집란한 다음 적어도 6시간은 물에 씻지 않는 것이 좋다.
- 3) 알을 씻을 물은 음수검사에 합격할 정도의 수질의 것을 사용하여야 한다. 세란후에는 충분히 건조하여야 한다.
- 4) 파란이나 이들의 내용물은 세균증식의 온상이므로 평소에 이러한 요인을 제거하여 청결하게 다루어야 한다.

알을 씻는 소독제로서는 치아염소산 나트륨제, 4급암모니아제제, 염소화 페놀계제제가 사용된다. 난각부착세균은 산란조건에는 그렇게 좌우되지 않으며 물로써 씻는 것은 세균의 감소가 보이지 않으나, 소독제를 사용함으로써 세란의 효과가 두드러지게 나타나므로 종란과 식란을 불문하고 알을 씻을 때는 적당한 약제의 사용이 바람직하다. 세란에 의한 소독제의 효과를 보면 표 2와 같다. 그러나 부적당한 수세는 세균의 침입을 조장하는 결과를 초래하게 된다.

다. 보관 관리

보관관리의 문제로서 저장은 알의 부패를 막아 먹을 수 있는 상태를 장기화할 목적이므로 알의 선도에 미치는 물리적, 화학적, 생물학적 요인을 총망라해서 제거해야 한다.

이를 위해서는 저란실, 작업실을 청결히 하고 환기를 충분하게 하여 약액소독 또는 자외선살균 등을 실시하

여 곰팡이나 세균의 발생을 방지하여야 한다. 또 집란 용기나 저란용기 등을 평소에 소독하는 것을 빼놓을 수 없는 예방법의 하나이다.

집란후는 빨리 냉각시켜 5~10℃에 보관하며 습도는 70% 정도가 좋다. 알의 난폭한 취급이나 진동은 파란의 원인이 되므로 주의해야 한다. 이와 같이 알의 부패, 파란에 유의하는 한편 냄새가 기공을 통해서 난 내부로 침입하여 나쁜 냄새가 나는 알이 되지 않도록 하고 냄새가 많이 나는 약품을 함께 놓지 않도록 한다. 또 곰팡이가 발생하여 곰팡이 냄새가 나는 알이 되지 않도록 한다. 특히 온도, 습도에 유의하지 않으면 안된다.

라. 출하 및 판매, 유통시스템의 개선

출하 및 판매에 있어서는 파란, 오염란을 빼고 선란을 엄격하게 하며, 청결한 용기에 알의 둔단부를 위로 향하게 놓는다.

알은 접촉에 의한 감염이 일어나지 않게 개별로 구분된 용기를 사용한다. 또한 알은 장기간 보존하면 난질이 좋지 않게 되므로 여름철에는 3일마다, 기타 계절은 5일마다 출하하고, 판매측에서도 많이 쌓아두어 부패란이 생기지 않게 판매량에 따른 알맞은 양을 입하시키는 것이 바람직하다.

일부 국가에서는 알을 저온직송하는 시스템을 채택하고 있다. 집란후 저온저장실에 보관한 알을 세정살균→선란→자동포장→저온저장→냉장수송→냉장쇼케이스로 판매하는 알의 저온 유통기구이다. 한국에서도 지금 서울경기양계협동조합과 한국냉장이 협력하여 이와 같은 시스템을 통해서 위생란으로 판매유통에 앞장서고 있음은 다행한 일이다.

앞으로 이들의 시스템이 정착할 수 있도록 정부, 양계농가, 계란취급상사, 소비자들 모두가 협력하여야 된다고 믿는다.

마. 소비자측에서의 유의사항

다음은 조리시에 있어서의 예방이다.

- 1) 병원균에 의한 오염방지.
- 2) 병원균을 증식시키지 않아야 한다.
- 3) 병원균을 죽이는 것이 원칙이나 우리들 일반 소비자는 평소 알을 먹을때 생란을 그대로 먹거나 생란을

밥에 섞어 먹거나 사라다, 마요네즈에 넣어 사용하고, 때로는 후라이를 해서 또는 끓는 물에 넣어 삶아서 먹거나 조리식품에 넣어서 먹게 된다.

조리중에 알을 가열하게 되면 알에서 유래되는 병원균이 거의 살균되나, 가열하지 않고 이용하는 경우에 병원균에 오염된 알을 사용할 때에 이들의 위험이 커지게 된다. 따라서 알사용에 있어서 항상 신선하게, 그리고 청결하게 보관된 것을 사용하고 요리를 할 때는 한 개씩 별개의 용기에 나누어 넣어 맛이나 냄새 색깔 등을 확인하여 부패가 심한 것은 폐기하도록 하고 의심되는 것은 가열조리하여 먹도록 한다.

가열에 의해 살모넬라를 죽일 경우에 계란중의 균을 살균하기 위해서는 적어도 8분이상 끓이지 않으면 살균되지 않으므로 가정에서의 후라이나 삶은 계란을 만들 때 충분히 고려 되어야 한다.

또 건조란에 의한 세균성 질병은 소비자가 재생한 후에 발생하는 경우가 많다. 즉 건조란 중에서 세균의 증식은 제품이 용기에 밀봉되어 있는 상태에서는 거의 일어나지 않으나 물에 재생시킨 후에 실온 또는 이보다 높은 온도에 방치하게 되면 급속히 증식하게 된다. 따라서 건조란을 사용할 경우에는 재생후 빨리 냉장보관하여야 한다.

6. 결론

닭고기와 계란은 오래전부터 우리들의 중요한 식품으로 섭취되어 왔으며, 최근에 식생활의 변화로 소비량이 증가되고 있을 뿐만 아니라 중요한 식품으로 등장되고 있으며 앞으로 국내의 여건과 세계적인 추세로 보아 더욱 소비가 신장되어 하나의 중요한 식량으로 대두될 전망이 보인다. 따라서 닭고기와 계란이 보다 위생적으로 취급되어야 함에 있어서 아직까지 닭고기나 계란을 처리하는데 필요한 위생경험이 짧고 또 국내여건에 맞도록 위생규제가 생산과정에 따라 완벽하게 확립되어 있지 않은 상태이므로 학계, 교육계, 연구계는 물론 계산물의 생산과 관련된 부화장, 종계장, 육계농장, 산란계농장, 사료공장, 약품업체는 관심을 갖고 각기 맡은 분야에서 품질이 좋고, 위생적인 양계산물의 생산기반을 이룩하도록 연구하고 실천 하여야 할 때가 왔다고 본다.

양계