

가금육 품질(Ⅱ)

본고는 지난 4월 19일 본회가 주최한 닭고기 2차 가공제품의 경향에 관한 세미나에서 서울산업대 식품공학과 이영현 박사가 발표한 “가금육 품질”에 대한 원고를 발췌·게재한 것이다. —편집자주—

3. 품질보증 프로그램

품질보증에 대한 프로그램(계획)은 회사 목적이나 기준에 철저하게 따르는 제품을 생산하는데 도움을 주기 위하여 고안되었다. 회사가 판매를 원하는 시장 환경에 의해서 품질보증 프로그램과 고려되어야 하는 여러 요인(조건)들이 결정된다. 예를들어 밀가루 반죽이나 빵가루를 입히는 작업을 포함하는 미리 조리된 닭고기 제품 제조 과정에서는 피부에 노란색을 띠는 도체가 필요하지 않지만 몇몇 시장의 소매점포에서 투명한 플라스틱 포장으로 된 조리되지 않고 냉각된 즉석 조리 닭고기 제품에서는 노란색을 띠는 피부가 꼭 필요한 경우도 있다. 각 회사는 특별한 요구에 대응하기 위하여 품질 보증 계획을 짜야 한다.

대부분의 회사에 있어서 품질보증을 담당하는 이사는 보통 사장이나 최고 경영 부서와 같은 최고 경영자에게 직접 보고한다. 각각 공장에서는 보통 2명 이상의 품질보증 감독자가 있는데 이 중 한명이 감독 책임자이다. 이러한 조직 배치의 근거에는 모든 공정을 중앙에서 통제하기 위함이다. 품질관리 감독자의 고용이나 면직, 봉급, 복리후생의 개선 그리고 제품 균일성을 보증하는 방법 등은 모두 품질보증을 담당하는 이사가 하여야 할 일(직무)이다. 이러한 제도는 책임감과 성실성을 고무한다고 여겨지기 때문이다. 제품 품질에 대한 문제점을 줄이기 위해서 공장에 근무하는 품질보증 감독자는 공장장과 매일 대화를 가져야 한다. 잠재적인 문제점을 예측하기 위해서 기록은 보존되어야 한다. 품질보증 담당이사뿐만 아니라 생산부장을 포함한 최고 경영진을 위하여서도 이

기록은 제공되어야 한다. 품질보증에 대한 책임을 공장에 두는 품질보증 계획을 짤 수도 있다.

4. 점검 사항과 논외

표4에 나타난 점검 일람표는 품질보증 계획의 효율성을 결정하는데 있어서 유용하게 사용된다.

가금가공과 관련된 기술은 대부분 농장(계

표4. 점검 일람표

점검 대상	점검하여야 할 사항
하차장	평균 생계 무게 도착 사망율(사계율, dead on arrival) 닭털 날씨
가공라인	비육도 색깔 가슴부위 수포 발생 빈도 명-다리, 날개, 가슴 손질되지 않은 등, 살갓이 벗겨진 등, dry hip area 찢기 있는 날개끝 거친 피부(barking) 부러진 날개 일 부분이 제거된 등 폐기 처분된 닭 "oily" 닭 폐기물 처리 통통에 있는 복부지방(leaf fat) 가식내장, 통닭 수분흡수량 다듬질에 의한 손실 양 마지막 라인 속도와 빈 족쇄 위생 보증된 품질 수준(AQL, assured quality level)
포장 조각육 무게	등급 산출(계산) 부분(조각)육의 질, 수율

사)을 떠난뒤 가금가공공정과 취급에 한정되어 있는데 가금이 공장에 도착하기 전 품질에 영향을 미치는 많은 요인들이 있다. 이러한 이유 때문에 공정 뿐만 아니라 사양 중 품질에 영향을 미치는 여러 요인들도 고려하여야 한다.

(1) 사양 중 품질에 영향을 미치는 요인들

대부분 폐기 처분은 질병이 걸린 경우인데 질병은 사양 관리와 밀접한 관계가 있다. Schmittle(1961)에 의하면 질병 발생율은 사양 관리와 밀접한 관계가 있다. 좋지못한 사양 관리와 나쁜 날씨는 폐기 처분율을 높게 한다.

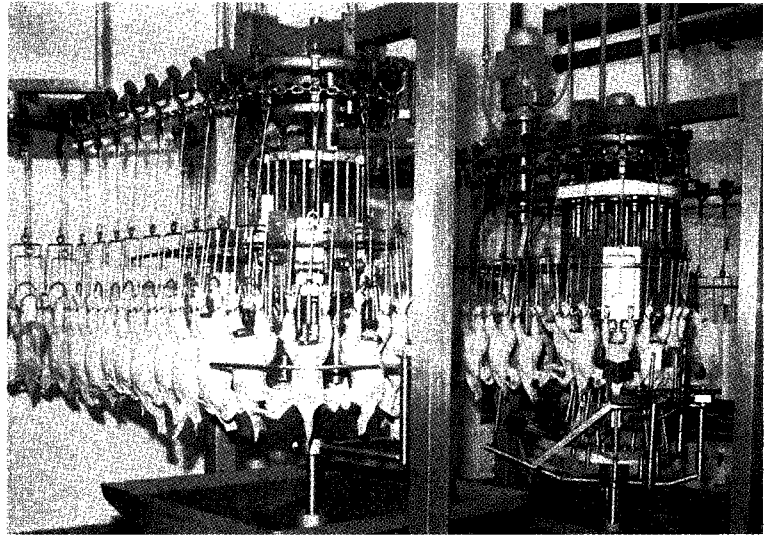
계사의 온도, 습도와 통풍은 서로 연관되어 있기 때문에 한가지 요소만이 도체에 미치는 영향을 결정하기에는 어렵다. 비정상적으로 높거나 낮은 온도와 습도 또는 온도와 습도의 급격한 변화는 질병에 대한 가금의 저항력을 떨어뜨린다. 그러므로, 계사는 이러한 급격한 변화가 일어나지 않도록 되어 있어야 한다.

통풍은 온도와 습도 조절뿐만 아니라 먼지나 이산화탄소, 이산화탄소, 암모니아 등의 제거에도 도움을 준다. 계사 벽면 등의 절연체는 추운 날씨에는 온기와 더운 날씨에는 한기를 계사내 유지시키는데 필요하다. 배설물은 습할 때 습기를 흡수했다가 건조할 때 습기를 방출한다. 특히 축축할 때 병원균 성장을 촉진하고 건조할 때 먼지 등의 주요원인이 된다. 또한 배설물은 가금 사양 중 가슴 물질(blister)의 원인이 되기도 한다.

검사 중 질병에 의한 폐기 처분은 도체의 가장 큰 손실이 된다. 여러 연구 결과에 의하면 만족스러운 방역 관리를 실시하지 않았을 때 높은 폐기 처분율을 보인다. 방역관리의 문제

점에는 사양 중 발생하는 사계(死鷄) 기록 미비, 계사 소독 미비, 5주째 질병 발생, 2주이상 질병이 걸린 상태 등이다.

Schmittle(1961)에 의하면 호흡기 질환이 육계 폐기 처분의 가장 큰 요인이라고 지적했다. 폐기 처분되는 여러 원인으로서는 경험이 없거나 적은 사양가의 관리, 입추준비가 안된 계사, 계사 소독 미비, 일주일 미만의 입추 간격, 혼잡한



인공 부화기, 품온이 낮은 병아리(35℃ 대신 32.2℃)의 입추, 질병 발생시 낮은 주위 온도 등이다((Schmittle, 1961과 Edgar 등, 1961). 급이와 관련된 문제점은 3가지 인데 더러운 먹이통, 하루 한 두번만의 급이 그리고 질병 발생과 나쁜 관리에 따른 사료 효율 저하이다.

가슴 물집에 의해서 도체는 낮은 등급을 종종 받게된다. 가슴 가슴 물집 형성은 배설물 처리, 출하시 가슴 무게, 방역 관리, 통풍 등에 의해서 영향을 받는다(Koonz, 1965). 가슴 운반 도중 충격이나 다른 이유로 물집이 생기기도 한다. (Helbacka, 1962). 이 진드기와 다른 미세한 곤충들은 가슴 표피에 상처나 병해를 일으키기도 한다.

(2) 하차장

평균 생계 무게는 생계가 도착할 때 한 차씩 사육 작업 관리인에 의해서 결정되어야 한다(완전한 수직 계열화가 이루어진 경우). 습한 날씨에 의한 닭털의 수분 흡수는 정확한 생

계 무게 결정에 영향을 미치고 공장에 막대한 수율 손실을 초래한다. 평균 생계 무게는 닭을 계사에서부터 무게를 달고 가공하기 까지의 감량에 의해서 영향을 받는다. 닭털 상태는 각차마다 결정되고 기록되어야 하며 발우 작업장에서 기계를 알맞게 조절하기 위해서 직장(職長)에게 즉시 알려 주어야 한다. 닭털 상태는 품종, 영양과 주령 등에 의해서 영향을 받는다. 날씨도 영향을 미칠 수 있기 때문에 온도와 강수량에 관한 정보도 기록되어야 한다.

(3) 가공 라인

비육도는 음식물로서의 적합성과 좋은 관리가 실천되었는지를 알 수 있기 때문에 가장 중요한 품질 보증 요인 중의 하나이다. 가슴 앞쪽에 있는 비육도는 일반적으로 적절하기 때문에 가슴뼈 끝쪽에 있는 가슴살의 두께가 가장 좋은 기준이 된다. 비육도는 다른 방법으로도 측정될 수도 있는데 흉각을 재는 흉각기를 이용하기도 한다. 이 방법에 의해서 객관적인 측정이 가능하며 50에서 100정도의 범위가 나오

게 된다. 건설도나 도체 형태는 품질에 영향을 미친다. 품질보증의 주관적인 측정 방법으로 회사의 각 부서가 합의한 품질보증 등급을 1에서부터 4나 5까지의 숫자를 사용하기도 한다.

피부색깔을 측정하기 위해서 숫자가 사용될 수 있는데 예를들어 1은 하얀색, 2는 크림색, 3은 황금색, 4는 주황색 등이다. 색도색차계로 가슴살 색깔을 측정함으로써 객관적인 측정을 할 수 있다. 설비가 잘된 실험실이 있으면 도계 직전 피를 뽑아 혈청의 잔토펜(크산토펜, xanthophyll)을 측정하는 방법도 사용될 수 있다. 닭 피부색깔은 사육 중 콕시듐증, 다른 질병, 쇠약, 또는 사료에 있는 낮은 수준의 잔토펜 등에 의해서 영향을 받는다. 공장에서는 탕적온도가 52.2°C (126°F) 이상일 때 피부 표피층이 제거되고 균일하지 못한 색을 띠어서 거친 피부가 된다.

가슴에 잡힌 물질은 등급 저하와 수율 손실의 주요 요인이다. 발생률은 계군 백분률이나 계군 중에서 몇마리를 견본으로 뽑아 다듬질해야 할 물질 수를 세어서 측정할 수 있다. 물질은 주로 사양기간 동안에 일어나기 때문에 발생률에 관한 자료는 사양관리에 매우 큰 도움이 된다. 물질은 허약한 다리나 축축한 깔짚(수분 26% 이상) 때문에 생기기도 한다. 뭉쳐 있고 습하며 배설물이 많은 계사 깔짚 때문에 물질이 생길 수도 있다. 가슴의 껍질이 벗겨져 빨간색이나 갈색부위로 나타난다.

다리와 날개 및 가슴의 멍은 계사나 생계 취급 또는 공장 가공시 발생하는 문제점으로 지적될 수 있다. 멍의 원인을 밝히는 일반적인 방법은 멍이 언제 발생했는지 대강의 시간을 추정하는 것이다. 연구 결과에 의하면 멍 색깔

과 색깔 강도가 멍이 발생한 장소와 관찰된 장소 사이의 시간 차와 직접 관련이 있는 것으로 나타났다(Hamdy 등, 1961). 예를 들어 노랑거나 녹색 또는 자주색 멍은 아마도 계사에서 닭을 트럭으로 운반하는 작업중에 발생한 것이며(닭을 트럭에 싣기 24시간 또는 그 이전); 진홍색이나 자주색 멍은 아마도 계사에서 닭을 잡거나, 닭장에 넣거나 생계 취급시 발생한 것이며(도계 4 또는 6시간 이전); 분홍이나 선홍색 멍은 아마도 닭을 트럭에서 내리거나 족쇄에 걸 때 발생한 것이다(도계 2~15분 이전).

한 계군으로 부터 멍이 발생한 대략적인 시간과 비율 뿐만 아니라 가능한 멍의 발생 원인들을 밝혀야 한다. 가공 중 멍이 든 부의는 추려지며 심한 경우 일부분이 제거되어야 한다.

라인에서 발우가 잘 안되거나 너무 되어서 벗겨진 닭을 검사함으로써 하차장의 털검사를 대체할 수 있으며 이 검사는 발우 정도를 나타내는 객관적이며 믿을만한 지표이다.

흔한 문제점으로 거칠고 건조한 엉덩이 부위를 들 수 있다. 아주 극심한 경우 "scabby hip syndrome"이라 불리우며 엉덩이 부근에 많은 생채기가 있다.

피가 있는 넓적다리와 날개 관절에 대한 검사는 주기적으로 이루어질 수 있다. 이 검사를 행하는 최선의 장소는 조각육 작업을 하는 곳이며, 여기서 절단된 날개와 넓적다리 관절을 검사할 수 있다. 한 계군에서 표본을 추출하여 얻은 위와 같은 비정상 비율은 문제점의 유무를 판단하는 좋은 기록이 될 수 있다. 빨간 날개 끝은 도계시 불완전한 방혈이 원인이다. 위와 같은 품질 보증 검사를 통하여 계절에 따른 기절과 도살공정의 조정 필요성 뿐만 아니라



공장에서 기절과 도계 공정의 정확성을 결정할 수 있다.

거친 피부(외피 일부분의 제거)를 가진 닭의 비율에 대한 품질 보증 검사는 당적 시간과 온도가 알맞았는지 결정하는데 필수적이다. 부러진 날개는 일반적으로 올바르지 못한 공장의 공정 중에 발생하는 문제점이다. 배설물에 의한 꼬리 부분 오염 때문에 등의 일부분이 제거된 닭 수를 미국 농무부 검사기록용지에 기입하여야 한다. 기사에서나 공장에서 배설물에 의한 오염을 최소화 시키거나 피할 수 있다. 사료의 높은 소금 수준, 과도한 수분 섭취와 생계 취급 스트레스 등은 배설물을 묽게 하는 원인이 되고 이에 따른 오염 발생 가능성도 크다. 급이 중단을 한지 12시간이 지나면서 배설물은 묽게 되고 24시간이 지나면 연변상태가 된다. 내장을 꺼내는 작업도중 총배설장 근처에 흠이난 창자에서 나오는 배설물은 오염의 원인이 된다. 실수로 닭에서 부터 떨어진(분리된) 내장은 그 닭의 족쇄 위에 걸어야 하는데 만약 잘못 걸리게 되면 내장은 닭위로 떨어져

서 그 닭을 오염시킨다.

폐기처분되는 닭 수는 미국 농무부 검사원을 돕는 작업자에 의해서 기록된다. 사육중에 생긴 질병과 이상(異狀)에 관한 기록은 사육 담당자에 좋은 정보를 제공한다. 철저한 품질 보증 프로그램을 실시하면 다듬질에 의한 손실과 오염에 의한 폐기처분 원인을 알 수 있다.

높은 수율 손실은 폐기물 흙통이나 폐기 부산물을 모으는 곳에 있는 닭과 가식부위에 대한 품질보증 검사를 통해서 예방할 수 있다.

도체의 수분 흡수에 관한 자료는 매일 미국 농무부 검사국(Inspection Service)에 매일 보고하여야 한다. 작업교대 후 시작할 때 검사로 관련규정 준수를 위한 냉각 공정 조절 여부를 판단할 수 있다. 뿐만 아니라 과도한 수분 손실이나 불규칙적인 수분 손실이 발생하게 되면 생계 취급과정도 조정되어야 한다.

다듬질에 의한 손실에 관한 자료는 공장장에게 수율변화가 생계 취급 잘못된지 공장 환경이나 여건에서 잘못된지를 알려준다. 멍, 가슴물집, 부러진 뼈, 또는 거친 등부위에 관한 자료는 그 원인을 밝히는데 도움이 되고 또한 등급이 낮게 매겨질 때 유용한 정보를 제공한다.

'Finish'란 피부아래 쌓인 지방의 양을 뜻하며 특히 모근사이 부위에 잘 나타난다. 파랗거나 살색(fleshy color)은 finish가 부족한 것이며 영양이나 질병이 원인일 수 있다(Harris, 1978). 주관적인 채점제를 이용하면 좋은 자료

가 될 수 있다.

가공 라인 속도와 빈 족쇄 수의 정기적 검사를 통해서 수익 감소, 제품 생산 수율감소, 또는 감소된 시간당 처리 닭 수에 영향을 미칠 수 있는 실제적이거나 잠재적인 공장의 문제점들을 알 수 있다. 공장에서의 손실은 빈 족쇄 수나 저속 라인 속도에 의한 일분당 닭 처리 숫자 감소로부터 계산이 가능하다.

미국 농무부에서 위생검사를 요구하기 때문만이 아니라 위생검사는 업계를 위해서도 품질 보증 프로그램의 일부분이 되어야 한다. 비위생적인 환경은 제품 품질 수명에 영향을 미친다. 매일 실시되는 미생물과 육안 검사를 통해서 공장의 청소나 청결 상태가 적절한지 알 수 있다. 충분한 양의 세제가 사용되고 과다한 사용이 일어나지 않도록 하여야 한다. 이 단순한 검사로 고객을 잃거나 세제 낭비에서 생기는 경제적 손실을 방지할 수 있다.

미국에서는 정부와 업계의 합동위원회에서 정한 보증된 품질 수준(AQL)은 자발적인 것이며 육계, 칠면조 그리고 오리 등을 대상으로 한다. 보증된 품질 수준의 목적은 공장에서 출하되는 가금에 대한 좋은 가공솜씨의 보증이다. 솜씨 기준은 정해져 있으며 이러한 기준을 충족시키는 것이 업계의 목적이다. 도체의 심한 오염과 높은 질병 발생률의 경우를 제외하고 라인 속도는 각 공장의 작업(공정)에서 해결하여야 할 책임이다. 가금 결함은 AQL지침에서 보여 주듯이 주 결함과 가벼운 결함의 두 종류로 나뉜다. 냉각 후 시간별 표본으로 10수를 검사하고 모든 결함을 기록한다. 언제든지 정해진 주 결함과 전체 결함수가 기준을 초과하게 되면 좀 더 많은 표본을 추출하여야 하며

표5. 생계와 도체에 대한 육계 부위별 무게 비율*

부 위	생계무게(%)	도체(%)
날개관절		
첫번째	0.8	2.0
두번째	2.6	5.6
어 개	4.9	6.8
날개 전체	8.3	14.4
다리 전체	9.9	34.5
복채	-	17.9
넓적다리	-	17.5
등	-	24.7
오염에 의한 다듬질(손실)	-	8.0
가슴	-	26.4
간	3.0	-
심장	0.9	-
근위	2.9	-
목	5.0	7.6
신장	0.6	0.9
고환	-	0.15
미지선(철저히 제거)	0.2	-
복부와 근위지방	2.7	3.5

*각 부위 제거시 예상되는 수율 감소 뿐만 아니라 계사에서 닭을 붙잡은 뒤 시간당 0.25%의 감량이 생계 취급시 발생한다. 가슴 물집은 평균적으로 닭 가슴살 무게의 0.53%이다.

기준에 맞지않는 모든 닭을 재 처리하거나 가공하여야 한다. AQL 프로그램은 솜씨나 기구와 설비 작동의 문제점을 밝히는 유용한 방법이며 확실한 품질보증 프로그램의 필수적인 한 부분으로 여겨진다.

(4) 포장

작업 공정에 따라 부화장에서 가공공장까지 전 공정이 어떻게 진행되었는가는 최종 등급에 의해 결정된다. 각 등급의 정도로 어느 공정에서 주의나 조절이 필요한지를 알 수 있다. 뿐만 아니라 냉장고에 있는 전체 생산량에 대한 상자별 비율을 알기 위해서 무게는 매일 조사

되어야 한다. 각 상자당 닭 수나 각 상자 무게는 상자당 최소 무게 평균을 고려한 적절한 크기를 보증하기 위하여 조사되어야 한다.

(5) 조각육 무게

조각육 공정중에 두가지 품질 보증 검사가 이루어져야 한다. 공장에서 출하되는 조각 부분육 품질검사는 최고의 품질과 균일하게 조각된 제품의 포장을 보증하기 위하여 이루어져야 한다. 조각육 공정중 발생할 수 있는 손실을 알기 위하여 제품 수율도 검사되어야 한다. 참고로 통닭에 대한 생계와 도체 부위의 대략적인 비율은 표5와 같다.

(6) 저장 중 품질에 영향을 미치는 요인들

1) 동결소(凍結燒 Freezzer burn)

동결소란 표피 외부 소포체 주변의 옅은 색 구형 반점 형성이나 불규칙적인 형태의 변색이다(Cook와 White, 1939a). 옅은 색 반점은 온도, 상대 습도, 공기 순환과 수분이 제품 내부로부터 외부로 증발에 따른 수분 이동에 따라 좌우되는 불규칙적인 표면 건조에 의해서 형성된다. 동결 제품에서 수분은 고체 상태이므로 표면 증발에 따른 수분 이동은 거의 없다. 표피의 불규칙적인 건조는 표피 바로 아래 지방층 때문에 발생한다고 여겨진다. 털을 제거하면 소포체 주위에 불규칙적인 건조가 일어난다. 심한 동결소의 결과 향미, 연도(tenderness)와 다즙성의 손실이 생긴다. 건조된 근육은 질기고 조리하기에도 힘이 든다. 정상적인 근육의 수분 함량은 72%인 반면 심한 동결소가 생긴 근육조직의 수분 함량은

50~55% 정도이다(Cook와 White, 1939a). 저장시 동결소를 방지하는 방법으로는 낮은 저장 온도와 높은 습도하에서 수분이 통과 안 되는 포장지의 사용이다. 동결 온도의 변화도 동결소를 생성하는 것으로 알려져 있다.

2) 산패와 변패취

(Rancidity and off-flavors)

신선 가금육의 순수 지방은 거의 무색 무미하다. 저장 후 가금육 지방의 유리 지방산 함량은 가금에 따라 조금씩 다르지만 일반적으로 동결 온도하에서는 저장 조건과 별 관계가 없는 것으로 알려져 있다. 냉장 저장 온도는 가금육 지방의 과산화물 생성 정도를 결정하는 매우 중요한 요인데 저장온도가 증가할수록 생성량도 따라서 증가한다(Cook와 White, 1939b). 부패취는 저장 중 부패, 산패, 오염, 사료 및 악취의 흡수에 따라서 발생한다.

3) 조리된 가금육의 분홍색

Snyder와 Orr(1964)는 백색육(white meat)에서 완전 조리후 분홍색으로 변색되는 원인들을 설명하였다. 일반적으로 이 색깔은 0.63cm 정도의 깊이로 번져있고 주로 영계에서 발견된다. 이 색깔은 조리하는 불꽃에 의해서 생기는 일산화탄소(CO)나 일산화질소(NO)와 근육 조직에 있는 혈액 헤모글로빈의 화학반응에 의해서 이루어진다. 이때 카복시 헤모글로빈(carboxy hemoglobin)과 나이트릭 옥사이드 헤모글로빈(nitric oxide hemoglobin)이 생성된다. 이 분홍색은 식용으로써 적합성에는 별 영향을 미치지 못한다. (2)