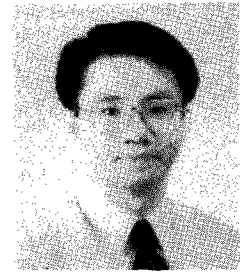


계란의 1차 가공기술과 문제점(Ⅲ)



유 익 종

한국식품개발연구원 농학박사

2. 할란

할란이라 함은 가공원료로써 계란을 깨서 액란(전란, 난백, 난황)을 생산하는 것을 말한다. 산업적으로 할란한 것은 1890년대의 후반 미국 시장에서 팔리지 않은 균열난이나 오란의 처리를 위하여 시작하였다. 우리나라에서는 1980년대초 제과, 제빵 및 마요네즈의 원료를 공급하기 위하여 행하여진 것인데 이 경우에는 균열난이나 오란의 처리가 아니라 어디까지나 신선한 원료를 대량으로 얻기 위한 것이었다.

할란 공장은 일반적으로 양계장에 가까운 위치에 있는 수가 많으며 양계장 혹은 GP센타에 부속하여 규격의 크기의 계란 혹은 균열란을 할란하는 경우와 각종식품가공원료로써의 원료

란의 공급을 전문으로 하는 할란 전문업자의 2가지 형태로 일반적으로 구분한다.

할란 함으로써 계란의 계절에 따른 가격변동을 막고 안정된 가격으로 계란을 공급할 수도 있으며 또 계란을 다량으로 사용하는 경우의 할란의 수고와 시간, 껍질 처리 등의 문제도 해결할 수 있다는 잇점도 있다.

가. 원료란의 선별, 세척, 살균

할란은 계란을 깨서 전란으로 만들거나 혹은 난황과 난백으로 분리하는 간단한 작업으로 보이는 공정이지만 파란, 오란 처리의 경우는 별도로 치더라도, 가공용의 원료란을 생산하기 위해서는, 생액란이 미생물에 오염되기 쉽고

부패하기 쉬운 것이기 때문에 위생관리를 충분히 하고 신속히 처리할 필요가 있음과 동시에 산란후 경과시간이 짧고 선도가 좋은 원료란을 입수하는 것도 필요하다.

내용물이 흑색인 부패란, 신맛과 이상한 냄새가 나는 계란, 녹색난백(난백이 녹색을 띄고, 자외선에서 형광을 발한다), 혈란(유정란으로 혈관이 발생한 계란), 파란 등은 식용으로 쓸 수 없는 것이고, 만약 이런 것들이 한개라도 섞인 경우에는 전체가 오염되어 제품으로 사용할 수가 없게 된다. 이러한 일을 막기 위하여 할란 전에 엄밀한 투광검사나 외관검사를 해서 이상란을 제거하는 일을 한다.

계란의 표면은 닭똥이나 진흙 등으로 더럽혀져 있어, 할란 때 액란을 오염할 가능성이 현저히 높기 때문에 계란의 세척살균은 극히 중요하다.

또 계란의 할란 공장의 미생물오염의 원인이 되기 쉽기 때문에 세척실은 할란이후의 공정과는 다른 방에서 행하여지는 것이 보통이다. 또 할란공장에 입하되는 계란은 양계장 혹은 집란장에서 세척, 살균되는 경우도 있지만 일반적으로는 할란직전에 세척, 소독을 한다. 이것은 세척에 의하여 난각바깥층의 큐티클층이 벗겨져 그 이후의 취급이 불량한 경우, 기공을 통해서 미생물이 침입하기 쉬워지기 때문이다.

세척에 앞서서 상자에 포장되어 있는 계란을 꺼내기 위하여 배큘로더라는 것을 사용하는 일이 있다. 배큘로더를 사용하지 않은 경우는 직접 계란을 세척조에 투입하게 되는데 배큘로더를 사용하는 편이 투입시 깨지는 일이 없어 안전하다. 세척은 계란의 품온보다 7~10°C 정도 높은 물이 들어 있는 세척조에서 기계적으로

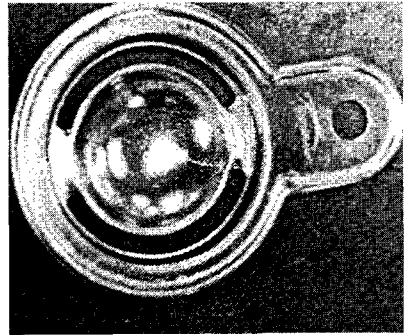
브러싱된다.

이때 계란은 세척조내를 실재없이 움직이도록 하며 정체하지 않도록 선입, 선출하는 것이 원칙이고 기계적으로 물을 흘러보내 교반하도록 되어 있다. 계란의 품온보다 높은 온도의 세척수를 사용하는 이유는 세척할 때 계란의 내부에 세척수와 함께 세균이 침투하는 것을 막기 위해서이며 또 할란시에 난백이 껍질에 남는 양을 적게하고 완제품 생산비율을 향상시킴과 동시에 난황과 난백과를 분리할 때의 분리작업을 용이하게 하기 위해서이다. 세척수는 오염이 심해지지 않도록 세척작업중에 끊임없이 넘쳐나게 해주지 않으면 안된다. 이 세척수에 세제 또는 치아염소산 나트륨 등의 살균제를 넣는 수도 있지만 더러워지면 살균효과가 떨어지기 때문에 통상은 충분한 유수에 의해서 행하여지고 있다. 또 세척수에 쓰는 수질에 철분이 함유되어 있으면 미생물의 증식이 조장되는 수가 있으며 계란 내부에 물이 들어간 경우, 난백층의 콘알부민과 결합해서 난백이 옅은 적색이 되는 수가 있으므로 주의를 하지 않으면 안된다.

세척조에서 세척된 계란은 그대로 할란공정으로 가는 경우도 있지만 완전하게 표면이 세척되지 않은 경우도 많기 때문에 다시 유효염소농도 100~200ppm의 치아염소산 나트륨 등의 살균제를 난각표면에 분무하거나 그 액으로 샤워시킨 다음 다시 물로 헹궈서 살균제를 제거하고 세척소독을 끝낸다. 이와 같이 해서 세척, 소독된 난각의 표면이 얼마나 깨끗한 상태가 되는가를 나타낸 것이 표1이다. 세척하지 않은 난각표면의 일반생균수가 25×10^4 /g이며 대장균군이 300/g이었던 것이 세척소독에 의하여

표1. 세척에 의한 난각 표면 세균수의 변화

세척조건	난각 1개당	
	일반생균수	대장균군수
계란전용 살균세척제A 0.25%, 5분	50	0
계란전용 살균세척제B 0.5%, 5분	1,050	5
수세 5분후, 차아염소산소다 200ppm 10초	11,000	0
수세 5분	4,800	0
무세척란	250,000	300



(그림1) 난황·난백분리기(수동식)

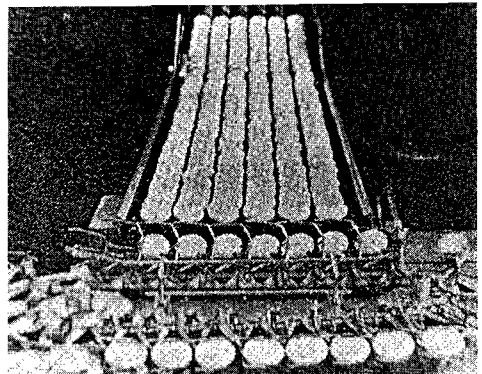
일반생균수는 2자리수, 대장균군은 거의 모든 경우 음성이 되는 효과가 있다.

나. 할란 및 난황과 난백의 분리

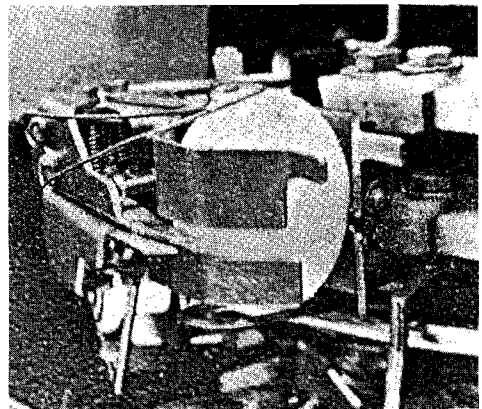
(1) 수동할란

할란작업은 크게 나누면 수동할란과 자동할란이 있다. 예전에는 액란의 수요가 그리 많지 않고 인건비도 싸서 손으로 깨는 일이 상당히 많았는데 능률이 떨어지며 대량처리가 곤란하기 때문에 거의 기계로 깨는 자동할란이 되었지만 손으로 깨는 수동할란에 의하여 얻어진 액란은 난황혼입량이 적어 엔젤레이크 등의 제과용 원료로서 좋은 품질의 것이 얻어지기 때문에 일부러 수동할란도 하고 있는 곳도 있다. 또 중국에서는 인건비가 싸며 노동정책상 거의 수동할란을 하고 있다.

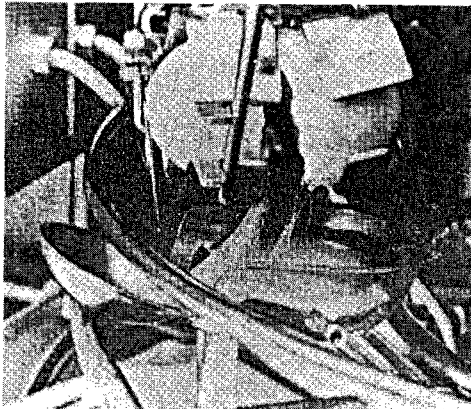
전란액을 제조할 때의 수동할란의 할란속도는 대체로 여자 한사람당 매시간 550~1,250개다. 난황과 난백을 분리하기 위한 기구는 여러 가지로 고안되어 있지만 일반가정에서 흔히 사용하고 있는 것은 그림1에 보여주는 것과 같다. 이 사용방법은 분리를 컵 등의 용기위에 올려놓고 난황이 중심의 움푹한데 닿도록 할란하여 좌우 상하로 가볍게 흔들어서 링사이에서



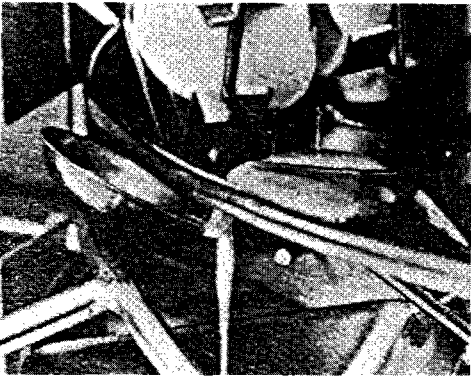
(a) 계란의 배열



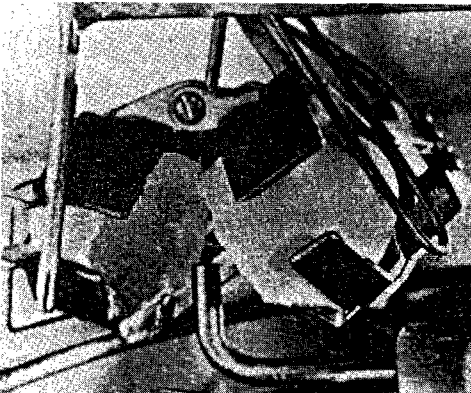
(b) 계란의 취출



(c) 할란



(d) 난황 · 난백분리



(e) 분리후

〈그림2〉 할란기 세이무어 모델의 할란 공정

난백을 용기내에 떨어뜨리어 난황과 난백을 분리한다. 이 방법으로는 난황에 일부 난백이 부착한 상태의 것 밖에 얻지 못하지만 난백의 혼입이 전혀 없는 난황액을 얻기 위해서는 분리한 난황을 생리식염수(식염농도 0.9%)로 난백을 완전히 씻어 낸 다음 난황을 여지위에 걸리어 수분을 제거, 핀셋 등으로 난황막을 파괴하여 내용물을 꺼내면 된다.

할란후의 공정은 다음에 기술하는 자동할란과 같으므로 생략하지만 수동할란의 경우 품질을 중시하는 일이 많으므로 난백내에 난황이 혼입하는 것에 대해서는 각별히 신경을 써서 난황을 될 수 있는대로 섞이지 않도록 한다.

(2) 자동할란

계란의 자동할란은 1950년대 미국의 세이무어사에 의해서 최초로 시작되었다.

할란기는 세척기와 직접연결되어 있고 전란액의 제조와 함께 난황액과 난백액의 분리제조도 가능하게 되어 있는 것이 보통이다. 할란속도는 매분 100~600개의 고속으로 할 수가 있다.

사용되는 할란기는 작업개시전에 충분히 세척, 살균되지 않으면 안되지만 작업중에 있어서도 항상 청결하게 유지되지 않으면 안되기 때문에 부품, 용구(컵, 나이프, 분리기, 접시)는 2시간이내에 한번 씻든지 미리 세척, 살균된 것과 교환해야 하므로 이러한 작업이 용이하게 할 수 있는 구조로 되어 있다. 특히 분리컵은 만일 이상란이 혼입한 경우 이것을 완전히 제거할 수 있도록 하나 하나 떼낼 수 있게 되어 있다.

실제의 할란 작업공정을 세이무어형 No.101

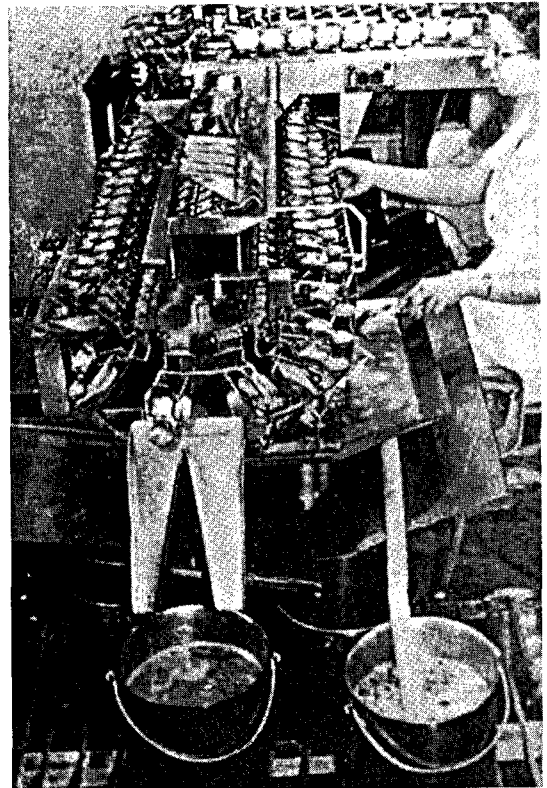
할란기의 경우에 관해서 그림 2에 의거, 설명하기로 한다. 우선 난각을 세척, 소독된 계란은 콘베이어에 의해서 할란기로 운반되어 개별적으로 파쇄기로 운반된다(그림 2-a). 파쇄기에 길이로 놓인 계란은 옆에서 칼로 할란된다(그림 2-b).

할란된 계란은 난황, 난백 분리용컵까지 운반되고 알맹이가 컵안으로 떨어지게 된다(그림 2-c).

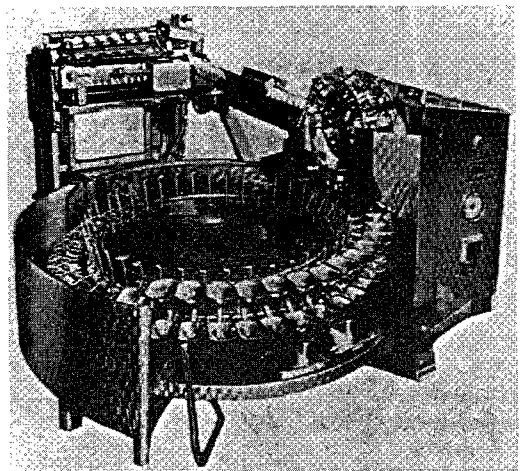
난황은 그대로 컵위에 남고 난백이 약 3mm의 골에서 폭 아래로 떨어진다(그림 -d). 마지막으로 난각에 남은 난백을 공기로 불어 밀로 떨어뜨린다(그림 2-e).

할란작업시에는 작업자가 한사람 또는 두사람 붙어 있고 이 작업자에 의해서 할란분리시의 난황의 파손에 의한 난백으로의 혼입을 될 수 있는 한 막는 것과 식용으로 적당하지 못한 이상란이 있을 경우 이것을 제거하며, 또 할란하지 못한 계란을 꺼내는 일을 하고 있다. 할란된 것, 혹은 분리된 것은 여과, 살균공정으로 즉시 옮겨진다. 할란작업 종료후는 기계를 분리하여 우선 물로 씻은 다음 열탕으로 살균하고 예열로 건조시켜 다음작업에 대비한다.

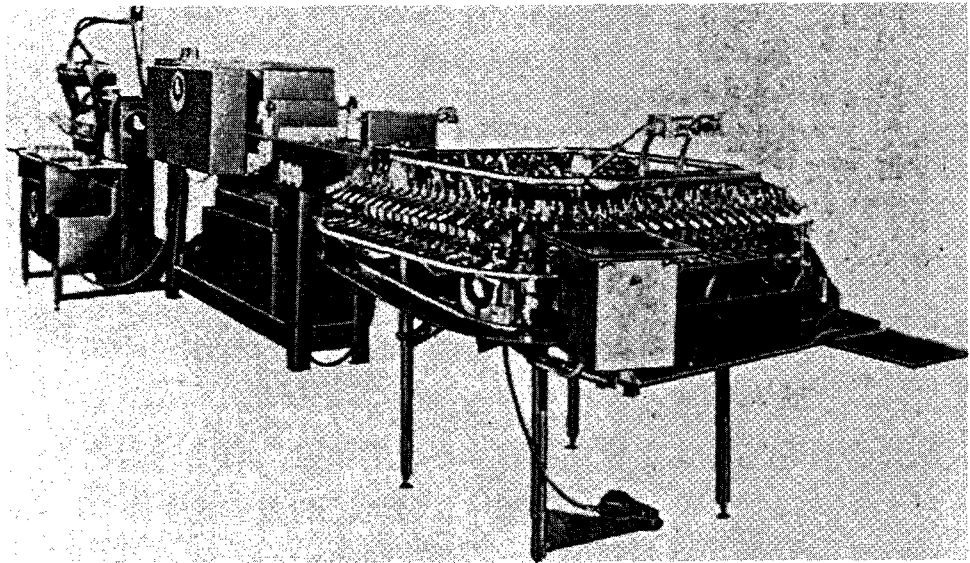
할란기의 대표적인 것으로는 전술한 세이무어형(그림3), 사노보형(그림 4), 헤닝센형(그림 5) 등이 있고, 할란속도는 느린 것으로는 매시 8,000~1만개(전란액으로 400~500kg/시) 빠른 것으로 2만5,000~3만개(전란액으로 1,250~1,500kg/시)의 능력이 있다. 세이무어형에 있어서 할란의 흐름을 나타낸 것이 그림6이다. **양지**



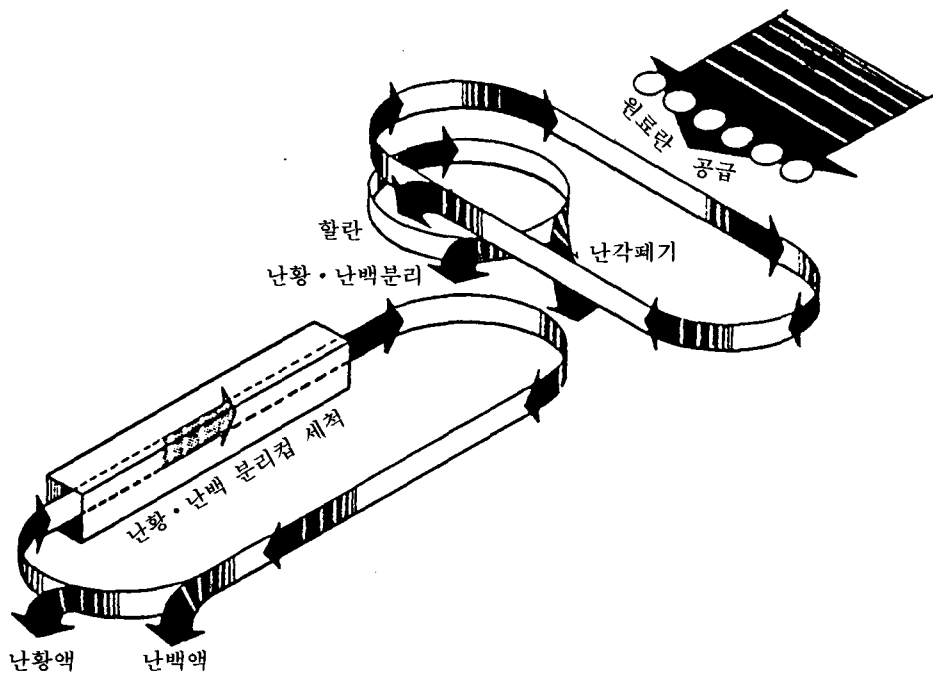
〈그림3〉세이무어형 할란기



〈그림4〉사노보형 할란기



〈그림5〉헤딩센형 할란기



〈그림6〉세이무어형 할란기의 할란과정