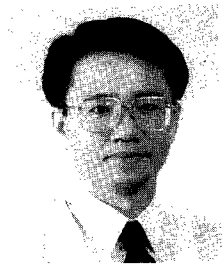
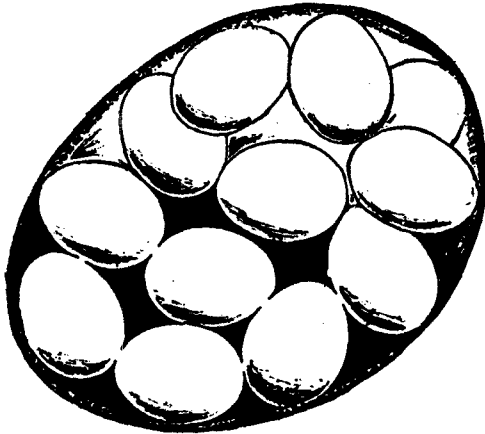


# 계란의 2차 가공기술 (Ⅲ)



유 의 종

한국식품개발 연구원 육가공연구  
실장 농학박사

## 다. 효소처리란

계란은 지금까지 기술한 바와 같은 기포성, 열응고성, 유화성과 같은 기능 특성과 함께 풍부한 영양가와 독특한 풍미를 갖고 있으나 효소처리를 함으로써 이러한 기능특성을 증강, 개량 또는 반대로 제거하는 일이 가능하게 되어 각각 그 사용목적에 적합한 효소처리란이 제조되고 있다. 현재 가공란의 제조에 사용되고 있는 효소로서는 프로테아제, 리파아제와 같은 가수분

해효소와 글루코즈옥시다제 (glucoseoxidase), 카탈라제 (catalase) 등의 산화환원 효소가 주체이고 실제로 가공할때는 이러한 효소를 단독 혹은 병용하는 형태로 사용되고 있다. 이러한 효소를 이용한 효소 분해란의 일반적인 특징으로서는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

### (1) 열응고성이 제거된다.

열응고성은 난단백질의 하나의 큰 특징으로 액란, 냉동란, 건조란과 같은 각종

가공란 같은 것은 계란 본래의 열응고성을 되도록 열화되지 않게 처리하는 것이다. 그러나 여러가지 가공품을 제조하는 경우 오히려 이 열응고성이 가공상 또는 품질상 문제가 되는 경우가 있다.

예를 들면 액체모양 혹은 페이스트 모양의 제품을 제조할 때, 가열살균시 열응고의 원인이 되는 단백질을 미리 분해해 두면 제조공정에서 가열살균 처리를 할 수 있게 된다. 따라서 종래

계란이 이용되지 못했던 분야에서도 널리 이용되게 된다.

이와같은 목적으로 사용되는 효소는 프로테아제(단백분해효소)이며 과파인, 브로메라인 등의 식물성인 것, 트립신, 펩신, 판크레아틴 등의 동물의 장기를 급원으로 하는 것, 곰팡이, 세균, 방사선균 등의 미생물을 급원으로 하는 것이 있으나 일반적으로는 가격이나 취급하는데 용이한 점 때문에 미생물을 급원으로 하는 프로테아제 제제가 많이 사용되고 있다.

단백질을 프로테아제로 분해하면 일종의 쓴맛 펩타이드가 생성되어 쓴 맛을 수반하는 수가 많다. 이 쓴맛의 발생을 방지하기 위하여 생성된 쓴맛 펩타이드를 다시 효소로 분해하거나 pH 등의 반응조건이나 분해의 정도를 조절하거나, 알콜 혹은 당알콜의 존재하에서 분해하거나 하는 방법이 고안되고 있다.

## (2) 계란의 풍미가 현저히 강해진다.

난황 그 자체나 난황을

함유한 전란을 효소처리 할 때 전술한 프로테아제 외에 리파아제, 포스포리파아제와 같은 지질 분해효소를 병용하여 적당한 조건(효소는 각자 독립된 안정 pH, 안정 온도, 작용 최적 pH, 작용 최적 온도, 반응 저해 물질, 활성화 물질, 안정화 물질 등을 가지고 있다)으로 분해함으로써 단백질 및 지질이 적당히 분해된 효소분해란을 얻을 수 있다. 이런 것은 원료란 혹은 프로테아제만으로 처리된 것과 비교해서 현저하게 진한 계란 풍미를 갖고 있기 때문에 제과, 제빵용의 계란 풍미 증강 혹은 수산가공품의 조미 소재로서 널리 이용할 수 있다. 그 사용량은 소량이면 되고 통상 1~2%전후의 사용량이면 된다.

## (3) 영양적인 가치가 크다.

본래 계란은 양질의 단백질이나 지질을 주체로 각종 미네랄, 비타민류를 균형있게 함유하여 영양적으로도 뛰어난 소재이지만 프로테아제 등의 단백질분해효소로 처리함으로써 단백질이 풀

리펩타이드, 아미노산으로 분해되어 체내에서 소화흡수가 향상되기 때문에 더욱 영양적인 가치가 높아진다.

그 한 예로서 쥐에 대해서 대두 단백질, 카제인, 글루텐 및 전란에 대해서 효소분해물과 미분해물을 급여하고 체중증가를 조사한 결과 효소분해란 쪽의 체중증가가 현저했으나, 다른 단백질분해물은 이 효과를 볼 수 없었다.

실제 제조시 전란, 난황, 난백 각각에 적합한 효소를 사용해서 효소처리를 하여 제품화되고 있다. 일반적으로 보존성이 있게 하기 위해서 가당 혹은 가염하거나 농축하거나, 분무건조해서 분말화 하고 있다. 전란, 난황의 효소처리품은 유음료, 아이스크림류, 플라워페이스터, 캔디류, 구운과자, 수산가공품에 맛있는 맛 혹은 풍미를 내는데 사용된다. 한편 난백의 효소 처리품은 유화 안정효과가 있기 때문에 드레싱류로 쓰거나 투명하게 용해되고 열응고성이 상실되어 있기 때문에 음료나 화장품에서도 이용이 가능하다.

## 라. 마이크로파 가공란

마이크로파라고 하면 낫선 용어지만 마이크로파를 사용한 조리기구로서 개발된 것이 전자 레인지이다. 전자 레인지는 회분식 오븐이라고 일컬어지는 것이고 가공용에는 연속 콤파이어식 오븐이 사용된다.

현재 일본에서는 마이크로파 가열용으로 사용되고 있는 것은 거의가 2,450MHZ라고 하는 주파수 대이고 일정한 조건을 준수한다는 조건하에 915MHZ와 2,450MHZ가 널리 이용되고 있다.

마이크로파 가열의 특징으로서의 다음과 같은 점들을 들 수 있다.

식품자체를 발열시키므로 가열효율이 높고 그 때문에 종래의 가열방법에 비해서 단시간에 가열할 수 있다. 따라서 빛깔, 향, 풍미가 손상되지 않는 가열방법이다. 그러나 가열의 조절이 약간 제약이 있다.

계란에 대해서 마이크로파를 사용하는 방법은 팽화건조가 주목적이고 대규모로 실용화되어 생산되고 있는 것이 인스탄트 식품용의

첨가용 건조물이다. 부재료용 건조란은 열탕을 넣어서 1~3분 이내라는 단시간에 복원하지 않으면 안되지만 마이크로파 가공의 경우에는 내부발열하기 때문에 급격하게 내부로 부터 수분이 증발하고 발포를 동반하면서 최종에는 스폰지 모양이 되면 건조되므로 즉시 복원시킬 수 있는 제품을 얻을 수 있는 것이다.

전란, 난백, 난황 각각 단백질, 지방, 수분 함량이 다르기 때문에 각각을 주체로 하는 제품을 만드는 경우 마이크로파 처리의 조건도 다르다. 예컨대 난황을 주체로 한반죽재료의 경우에는 45~50%의 함수율일때 최고의 팽화상태가 되지만 난백을 주체로 한 경우에는 60~70%의 함수율일때가 최고이다. 또 온도는 난황의 경우에는 90°C를 넘으면 열변성 응고가 과도하게 되고 전란의 경우에는 그 중간의 80~90°C가 열변성응고의 적온이라고 되어 있다.

열변성 응고가 너무 진행되면 풍미, 식감이 나빠진다. 배합 및 제조공정의 한 예를 들어본다면 표 11과

그림 5와 같지만 전술한 바와 같이 성분 및 수분함량, 처리조건을 달리함으로써 발포상태를 여러가지로 바꿀 수가 있고 여러 종류의 제품을 만들 수 있다. 여러 층 모양으로 발포한 것은 일정한 크기로 절단하여 인스탄트 라면용의 부재료 및 첨가물 재료로서, 균일한 스폰지 모양으로 발포한 것은 똑같이 인스탄트 라면의 첨가물로서 쓰여지지만 막대기 모양으로 절단하여 초밥 재료로서 또 일정한 알갱이 모양으로 제조하여 밥에 뿌려 얹어 먹는 것으로서 이용된다.

마이크로파에 의한 가공의 특징으로서, 팽화외에 살균 효과가 높기 때문에 대단히 위생적이고 보존성이 좋은 제품을 얻을 수 있다.

표11. 마이크로파 가공란 배합비 예

원부재료	배 합 비
전란액	60
난황분말	20
소맥분	10
탈지분유	5
조미료	5
합 계	100



그림5. 마이크로파 팽화건조 공정

**마. 드럼 가공란**

전기열 혹은 증기에 의해서 표면이 가열되는 원통형 드럼에 의해서 가공되는 것이고 얇은 막(膜) 모양의 제품을 만드는데 적합한 장치다.

얇은 막 모양의 제품이라고 하면 얇게 구운 계란 혹은 최근에는 거의 정착되었다고 생각되는 크레이프가 있지만 이러한 제품의 제조에는 이 드럼가공이 적합한 것이다. 얇게 구운 계란에 관해서는 앞에서 기술하였지만 이 절에서 기술하는 것은 반건조품으로서 상온 보존이 가능한 것에 관해서 기술하기로 한다.

이 제품의 특징은 수분이 15~25%로 그대로 혹은 약간의 물을 가하기만 해서 사용할 수 있으며 상온에서 보존이 가능하다. 이와같은 상태로 만들기 위해서는 가당농축란에 관해서 기술한 수분활성도를 조절하므로써 가능하게 된다. 수분활성이 0.65이하이면 미생물의 증식은 전혀 걱정없고 내건성의 특수한 것을 제외하고는 일반 곰팡이도 발생하는 일이 없기 때문에 제품의 수분활성이 0.65 이하가 되도록 제조해야 한다.

또 수분활성이 0.65~0.90의 경우에는 곰팡이 혹은 효모가 발생하는 수가 있지만 이 경우에는 건조제와 같이 작게 포장된 탈산소제나 알콜제제를 병용하므로써 상온 보존이 가능하게 된다.

드럼가공에 의한 얇게 구운 계란은 연속식이며 최종 제품의 수분활성도를 조정할 수 있는 배합으로 믹스가 만들어진다. 이 믹스가 드럼에 도포된 채 가열성형된다. 가열성형된 것은 즉시 건조기에 들어가 일정수준의 수분까지 건조되어 일정

한 크기의 박편모양 혹은 혹은 금사란 모양으로 절단된다.

드럼으로는 대단히 얇게 가열성형할 수 있으며 두께가 0.4~0.5mm정도까지 얇게 만든 제품도 있다. 수분활성도에 조절된 얇게 구운 계란 혹은 금사란은 상온에서의 보존이 가능할 뿐만 아니라 적당한 유연성을 갖고 있기 때문에 그대로 사용할 수 있어서 그 때문에 라면의 부원료, 초밥용 혹은 반찬으로서 폭 넓게 이용되고 있다.

근래 식품의 패션화에 따라서 피자과 똑같이 급속히 퍼지고 있지만 이 크레이프를 얇게 잘 굽기 위해서는 숙련이 필요한데, 드럼가공으로 한다면 얇고 균일하게 구울 수 있다. 이 크레이프의 수분 활성도를 조절하면 수분이 15~25%에서도 상온 보존이 가능한 제품이되며 사용 용도는 제과, 제빵, 냉과가 주이지만 단맛을 억제한 것은 반찬용으로도 이용되고 있다.

**바. 롱 에그**

계란을 튜브에 채워서 가

열 처리한 것이고 어느 부분을 가로로 등글게 잘라도 삶은 계란의 중심을 자른 것처럼 난황이 난백의 중심에 있는 모양의 것이다. 삶은 계란을 등글게 가로로 자르면 난황 부분이 작거나 혹은 양끝에는 난백만이 있는 경우도 있다. 이것은 가정에서 사용하는 경우에는 별로 문제 되지 않지만 업소용이 되면 외관상으로 상품가치가 떨어져 문제가 된다. 또 대량으로 삶은 계란을 만들어 슬라이스하는 것은 작업상 대단히 손이 가는 것이다. 이와같은 문제를 해소하기 위하여 고안된 것이 룽에그이다.

룽에그의 개략적인 제조공정은 다음과 같다. 원료로서 난백 62%, 난황 38%를 준비한다. 이것은 전란중의 난백과 난황이 이와같은 비율로 함유되어 있기 때문이다. 이러한 원료를 전처리로서 탈기(脫氣)해 둔다. 이것은 기포를 함유하고 있으면 가열 처리중에 팽창하여 조직이 스폰지 모양이 되는 것을 막기 위해서이다.

첫째 이중의 금속 튜브의 바깥 쪽에 난백액을 충전하

여 가열 응고시킨다. 그다음 안쪽의 튜브를 뽑아 내고 그곳에 난황을 충전하여 다시 가열 응고시킨다. 전체가 응고하면 냉각하여 전체를 튜브에서 끄집어 낸다.

이것을 진공 포장한 다음 열탕 조(槽)에 담귀서 바깥쪽의 살균을 하고 즉시 냉각하여 냉장 혹은 냉동해서 보관한다. 냉장에서 3~4주간, 냉동의 경우에는 2년간은 보존이 가능하다.

성분은 통상의 삶은 계란과 똑같고 100g중 단백질 12.4g, 지방 10.1g, 탄수화물 1.5g, 칼슘 40mg, 인 200mg, 철 2.3mg, 열량 151kcal이다.

룽에그를 제조하는 다른 방법으로서 처음에 난황을 막대기 모양으로 가열, 응고시킨다. 그 막대기 모양의 난황을 미리 난백을 충전하여 튜브에 넣어 난백액을 나중에 가열응고시키는 방법이 있다. 이 경우에는 비중의 관계로 난황이 위에 뜨게 되어 그대로 가열하면 한쪽으로 치우친 것이 되어 버리기 때문에 튜브를 회전시키면서 가열하는 방법이 취해지고 있다.

또 다른 방법으로서 이중의 튜브를 사용하는데 안쪽의 튜브는 소세지 등에 사용되고 있는 가식성(可食性) 필름을 쓴다. 우선 이 가식성 필름 튜브 속에 예비 가열해서 페이스트 모양으로 만든 난황을 충전한다. 그 다음에 바깥쪽의 튜브속에 난백을 충전한다. 충전이 끝나면 튜브의 양쪽 끝을 클립으로 묶어 절단한다.

전체가 열응고 할 때까지 가열한다. 가열조건이 크기에 따라서 다르지만 직경 4.5cm의 것이라면, 90.5°C에서 21~23분이면 된다.

이 룽에그는 통상의 삶은 계란처럼 등글게 가로로 잘라서 샐러드, 샌드위치, 오드블, 핫도그나 라면 같은 면류 혹은 도시락의 부원료로서 또 잘게 썬 모양으로 해서 마요네즈로 무쳐 타르타르 소스 등으로 폭 넓게 이용할 수 있다.

또 룽에그의 응용제품으로서 난황 대신 소시지나 치즈를 채운 것, 혹은 난황, 난백을 혼합한 전란 형태의 것 또 이런 것들에 각종 조미한 것 등 여러 제품이 있다. **양계**