

가금 튀김 제품들의 품질과 수율 개선



편역
고 태 승 건국대학교 명예교수
닭수출연구사업단 책임연구원

이차(二次) 가금육 가공업자들은 튀김 식품의 수율(收率) 관리에 배터(물기 많은 반죽) 점도(batter viscosity), 요리 시간, 온도 및 기름 품질 이외에 메칠셀룰로오스(methylcellulose)와 같은 식용 겔 입힘제(coatings : 코팅제) 첨가로 가능하다.

튀김 식품은 소비자들에게 인기가 높은 식품이다. 그 이유는 연하고, 내부 액즙 및 파삭파삭한 외부 겉껍질과 같은 소비자들이 요구하는 관능(官能 : 식감食感 : 맛) 특징을 가지고 있기 때문이다.

그러나 튀김 과정에 지방함량이 현저하게 많아질 수 있고, 때로는 최초 기름 무게의 10배까지 높아지기도 한다. 소비자들의 요구는 건강에 유익하고 지방(脂肪) 함량이 더 낮은 제품들을 향하여 이동해가고 있다. 따라서 식품 산업은 소비자 기호(嗜好 : acceptance)에 맞고 지방 함량이 낮으면서 수율(收率)을 유지하는 새로운 식품들을 창조하라는 요구에 대답을 강요받고 있다.



튀김 닭고기



튀김 치킨과 프렌치 프라이

1. 네 가지 단계의 튀김 과정

튀김 과정에는 네 가지 단계가 있다. 이들 튀기기 양상(樣相)의 단계(段階)는 메칠셀룰로오스의 방벽(防壁 :

barrier) 작용의 설명을 돕는다. 튀김 중에 식품은 요구되는 최종-제품의 식감(sensory) 및 물리화학적(physicochemical) 특성에 따라 정해진 시간 동안 뜨거운 기름 속에 담겨진다.

첫 번째 단계인 초기 가열(初期 加熱 Initial heating). 이 튀김과정 중에 온도는 올라가고 그리고 수분은 소량이 줄어 든다. 이러한 양상을 초기 가열이라 부른다.

표면 비등(表面沸騰 Surface boiling). 두 번째 단계에서는 기름의 열이 제품의 표면을 변화시키고 그리고 표면의 유리(遊離) 수(水)는 소실되므로, 표면 비등이라 명명된다. 이때 겉 껍질 형성 과정이 시작된다.

감량 진행(減量進行 Falling rate). 튀김의 세 번째의 가장 긴 단계인 감량 진행은 수분 함량과 기름 흡착의 가장 큰 변화를 수반한다.

기포 종점(氣泡終點 Bubble end-point). 마지막 단계는 기포 종점이라 불리며, 열 전달(傳達)이나 수분 손실이 더 이상 저하되지 않는다.

2. 압력과 수분 이동(移動)의 역할

튀김 양상 이외에 압력(壓力 pressure)은 실제로 치킨너겟(chicken nugget) 속의 기름과 수분 사이에서 이들 두 물질들의 이동 특성을 결정한다는 것은 매우 중요한 착안점이

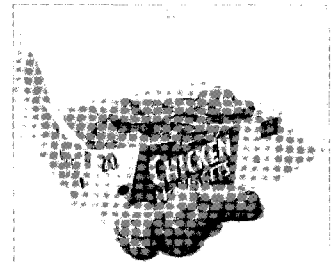
다. 예를 들면 튀기는 중에 식품내의 양압(陽壓)은 수분 손실 증가의 원인이 되며 한편 음압(陰壓)은 흡입(吸入)으로 인한 기름 흡착을 많아지게 한다.

수율(收率 : yield)은 튀김 식품들에서 매우 중요하다. 가금 산업이 튀김 제품(얇게 썬 고기 튀김에 30% 이상 사용)의 조제를 위해 빵가루를 묻히는 것이 30% 넘지만, 아직도 제품의 요리 시에 상당한 양의 수율 감량이 있다. 그 위에 예비-튀김(par-fried)과 완성-요리(fully-cooked) 과정의 관리 방법은 수율에 영향을 미칠 수 있다.

예비-튀김과 깊은-튀김(deep-fried) 요리 중에 수분은 고기(적육) 내부에서 제품의 외부 표면으로 이동하여 기름 속에서 손실될 수 있다.

이러한 이동은 제품의 손실을 발생시키고 그리고 소비자 기호성을 약간 떨어뜨린다. 사람들 대부분은 예비-튀김 과정 중 기름 흡착은 수분 손실을 상쇄하여 균형을 이룬다고 믿고 있다.

그러나 수율의 순 손실(純 損失)은 항상 이 예비-튀김 중에 주로 겉 껍질로부터 수분이 급히 빠져나가서 발생한다. 그러므로 감량은 증량 보다 많다.



치킨 너겟

3. 수율 감량의 최소화

예비-튀김(par-frying) 작업과 완전-요리(fully-cooked) 작업에서 수율 감량(losses)을 최소화하기 위하여 작업 관리의 적절성은 결정적으로 중요하다.

작업 관리 시에 고려할 몇 가지는 배터 점도(粘度), 예비-튀김 시간과 온도, 기름 취급(取扱), 그리고 예비-튀김 또는 요리 뒤 증기 증발로 인한 수율 감량이다.

낮은 배터 점도는 흡착(pickup)이 보다 적어져서 수율을 감소시킬 수 있고, 보다 높은 배터 점도는 많으면 30%까지 흡착을 늘릴 수 있다.

그러므로 점도계(粘度計)(Stein 또는 Zahn cup)를 사용하여 점도 조사와 점도계 제조원의 사용 지침을 읽는 것은 수율의 적정화에 도움이 된다.

예비-튀김 시간과 온도로 인한 수율 관련 사항에서 일반적인 규칙은 온도가 올라가면 기름흡착은 적어지고 그리고 수분 손실의 증가가 발생한다.

튀기기 온도가 낮으면 낮을수록 기름의 흡착은 많아지고, 이것은 기름기 많은 제품을 만들게 되고 그리고 소비자 기호의 감소를 유도한다. 수율과 기름 흡착의 적정화를 위한 각 장치 시설의 실험을 하는 것이 최상이다.

4. 기름 관리

기름 취급(取扱)은 품질 향상에 결정적일 수 있다. 예비-튀김 시스템에서 기름의 품질은 생산품의 품질을 결정할 것이다.

기름 취급시의 고려할 사항들은 유기(有機 : organic) 재료로 된 여과기를 사용하고, 유리지방산(遊離脂肪酸 : Free fatty acids) 함량의 최소화, 수분 오염의 최소화, 그리고 일회분(一回分) 기름의 품질이 나빠지기 시작하기 전(前)까지 견딜 수 있는 튀김(부하)량을 아는 것을 포함한다.

예비-튀김 중 수율 유지(維持)의 최종 주(主) 관심은 튀김 단계 뒤의 증기 감량을 줄이는 것이다. 한번 튀기면, 생산품은 오븐(Oven)이나 깊은-튀김에 의한 요리 단계를 거쳐서 계속 될 수 있다. 비(非)-완전 요리(料理) 작업에서 증기에 의한 수분 손실을 낮추기 위한 다른 선택은 즉시 소용돌이(나선형)나 급속 냉동기로 생산품을 냉동하는 것이다. 증기는 수율 감량에 있어 무시할 수 있는 인자인 것 같으나 대량의 제품을 검토하면 공장 전체의 수율에 현저한 영향을 미칠 수 있다.

5. 식용 걸 입힘제(코팅제)

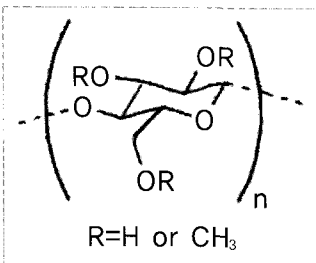
이들 좋은 관리 시스템이 실시되고 있는데, 예비-튀김 및 완성-튀김 식품들의 수율과

품질을 개선하기 위해 할 수 있는 무엇이 있는가? 가능한 답은 식용 겔 입합제(코팅제)의 사용이다. 식용 코팅제는 수분, 가스, 향기 및 지방의 대량 이동을 조절하기 위해 식품 표면에 사용될 수 있는 얇은 막의 식용 물질이다.

6. 메칠셀룰로스 겔입합

튀김 제품들에서 식용 겔 입합제(코팅제)로서 메칠셀룰로스(methylcellulose) 같은 원료(原料) 물질의 사용을 판단하기 위한 조사가 실시되고 있다. 메칠셀룰로스는 냄새가 없고 맛이 없는 식품 급 점성(粘性) 물질(gum)로, 매우 좋은 피막(皮膜, film; 필름)-형성 성질을 가지고 있다. 그래서 기름과 지방(油脂) 전달 뿐만 아니라 산소(酸素) 전달을 방해한다. 이들 성질들은 열(熱)이 있는 곳에서 젤라틴 성 겔질(코팅)을 만들므로 튀김 식품들의 최종 기름 흡착의 감소를 돕는다.

최근의 텍사스 기술 대학교(Texas Tech University) 및 텍사스 농업 및 공업 대학교(Texas A&M University)의 연구는 치킨너



메칠셀룰로스

겟(chicken nuggets)과 같은 여러가지 튀김 식품 품목들에 메칠셀룰로스를 사용하기 위한 조사를 하

고 있다.

이러한 연구의 목적은 치킨너겟의 수율과 조직(組織) 식감(食感)에 미치는 메칠셀룰로스 첨가 예비-가루(pre-dust)의 영향을 평가하는 것이다.

7. 예비-가루, 배터(물기 많은 반죽) 및 빵가루 칠의 흡착(pick up) 증가

이 연구의 결과들은 예비-가루에 첨가된 메칠셀룰로스는 예비-가루, 반죽(batter) 및 빵가루 칠의 흡착(pick up) 효율을 4%에서 5%까지 증가시켰다.

한편 메칠셀룰로스를 입힌 너겟은 내부(고기 만)와 껍질(반죽과 빵가루 칠, 만) 샘플들 양쪽에서 수분 손실을 낮추고 지방 흡착을 낮추었다. 요리와 튀김 과정 중에 메칠셀룰로스는 반죽(배터)과 빵가루 칠 및 고기 사이에 방어막과 방벽을 응결시키고 형성한다. 이러한 응결(凝結) 효과는 튀김 중에 고기와 배터가 결합하고 샘플 고기 내부에 계속 높은 비율의 수분량이 유지(維持)되는 것을 설명할 수 있다.

부가적으로 메칠셀룰로스는 그 무게의 40배까지 물과 결합하는 능력을 가지고 있다. 그러므로 이 메칠셀룰로스 층은 고기로부터 수분 감량을 막는데 도움이 되고 과도한 기름의 흡착 방지를 돕는다. 이들은 매우 긍정적인 성적들로서 메칠셀룰로스가 예비-가루에



튀기기 온도가 낮으면 낮을수록 기름의 흡착은 많아지고, 이것은 기름기 많은 제품을 만들게 되고 그리고 소비자 기호의 감소를 유도한다. 수율과 기름 흡착의 적정화를 위한 각 장치 시설의 실험을 하는 것이 최상이다.



첨가되면, 수율을 개선할 수 있고, 수분 손실을 감소하고 그리고 지방 흡착을 적게 한다는 것을 가리키고 있다.


8. 조직(組織 : 식감 : 食感) 분석

수율 연구들 외에 소비자 기호성에 차이가 있는지 판단하기 위하여 식감(食感 : 씹는 맛) 분석이 실시되었다. 크리프컴플라이언스(Creep compliance : 시료에 일정 응력을 가하고 변형을 측정)는 식품들의 자연 요리 과정중 식품의 조직 성질들을 결정하는 매우 민감한 시험이다. 이것은 스트레스(요리)를 받는 제품이 점진적 천천한 조직 변형(變形)을 측정한다.

이 연구에서 크리프컴플라이어스($\mu\text{m}^2/\text{N}$)는 동적기계(動的機械)분석기(Dynamic Mechanical Analyzer : DMA)를 사용하여 측정되었다. 대조와 메칠셀루로스 처리한 튀김 고기의 조직(組織) 사이에 차이는 관찰

되지 않았다. 이들 성적들은 메칠셀루로스를 사용하여 조제된 치킨너겟의 변형에 대조와 비슷한 힘이 필요하여 따라서 유사한 역학적 마찰(磨擦) 성질들을 가지고 있을 것이라는 것을 가리킨다.

9. 소비자 기호

그 외에 관능검사(taste panel)에서 대조와 메칠셀루로스 양쪽 샘플들은 소비자 기호성이 높았다. 소비자들은 대조와 메칠셀루로스를 입힌 너겟의 맛 사이에 어떤 뚜렷한 차이도 검출하지 않았다. 그러므로 치킨너겟은 제품의 조직을 건드리지 않는 메칠셀루로스를 사용하여 조제될 수 있다. 

- 출처 : WATT POULTRY USA, C.Z. Alvarado, Texas A&M University and P. Takhar and L.D. Thompson, Texas Tech University