

[P-8]

대학생 대상 급식시설의 김밥 생산과정에 따른 미생물품질평가(HACCP Model적용)

이혜상, 유승연, 안동대학교 식품영양학과

단체급식소의 식중독 예방을 위하여 식중독균이 도입되거나 증식할 가능성이 있는 조리단계를 찾아내어 집중 관리하는 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)방식의 도입이 필요하다.

이에 본 연구는 1일 약 1,000명을 급식대상으로 하고있는 대학 급식소에서 제공되는 '김밥'을 대상으로 1996년 12월 12일부터 18일까지 규명할 김밥 생산 단계별로 각각 3회 반복과정을 통하여 소요시간 및 온도상태, 미생물 검사를 실시하였다. 소요시간 및 식품의 온도는 Timer와 표준 온도계(Omega heat-prober digital thermometer with type K thermocouple, 871)를 사용하였으며, 소요시간은 각 단계의 시작과 끝나는 지점에서, 식품의 온도는 각 단계의 끝나는 지점에서 온도가 평형될 당시점을 측정하였다. 미생물 검사는 김밥의 각 생산단계와 보관방법 및 시간에 따라 채취한 시료와 음식생산을 위해 사용된 기구 및 용기에 대하여 표준평판균 수, 대장균군 수를 측정하였으며 특히 김밥생산 당일에 사용되었던 기구 및 용기에 대하여 Swab 및 Rinse 방법으로 기기표면에서 시료를 채취한 후 미생물 검사를 실시하였다. 이상에 대한 실험 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

김밥의 생산단계에 따른 총 소요시간은 평균 29.6시간이었으며 배식전 보관단계의 김밥 재료들은 평균 23℃, 16~45℃의 온도범위에서 6시간 이상 실온 방치되었는데 위와같은 온도와 소요시간은 위험 온도 범주인 5~60℃에서 식품의 안전성을 유지할 수 있는 최대 시간이 4시간이라는 미국 FDA Food code 1993의 위생 관리 지침에서 제시한 기준과 비교해 볼 때 위험성이 크다고 할 수 있다. 당근, 햄, 시금치나물, 오뎅과 같이 냉장보관이 필요한 재료는 냉장온도에 따라 미생물 증식의 양상이 달라지는 데 7.4~9℃의 부적절한 냉장온도에서 15시간이상 보관하는 식재료의 경우 미생물 분석 결과 표준평판균 수와 대장균군 수가 100배 정도 증가한 것으로 나타난 반면, 3.6~4.5℃ 범위내의 안전한 냉장온도에서 보관하는 식재료는 미생물 증식이 거의 나타나지 않았으므로 식재료 보관단계에서의 온도관리가 중요함이 입증되었다. 시금치, 당근과 같이 데치기 단계가 있는 시료는 Rowley등과 HEW가 제시한 74℃이상으로 가열하라는 기준에 미치지 못하는 65~71.7℃에서 가열되고 있어 데치는 단계가 CCP단계임을 알 수 있었다.

후처리후 채취한 시료의 미생물 분석결과, 당근 3.2×10^3 CFU/g(이하단위생략), 햄 4.3×10^2 , 시금치나물 1.8×10^4 , 오뎅 9.3×10^3 , 단무지 1.1×10^4 , 양념한 밥에서 2.7×10^2 의 세균이 각각 검출되었고 대장균군 수는 당근 2.8×10^2 , 햄 1.5×10^4 , 시금치 1.2×10^2 , 오뎅 2.3×10^2 , 단무지 8.3×10^0 , 양념한밥 0.5×10^4 이 검출되었다. 김밥의 표준평판균 수가 2.6×10^4 으로 식품공전상의 김밥에 대한 위생기준인 일반세균 수 100만이하/g을 만족하는 수준이었으며 반면 위생기준이 음성인 대장균군 수는 2.3×10^2 으로 기준치를 넘어섰다. 기구 및 용기의 미생물 결과 Harrigan과 McCance가 제시한 평가 기준인 표준평판균 수는 cm²당 5미만, 대장균군 수는 100cm²당 10이하를 만족하는 양호한 수준으로 나타났다. 당근, 시금치, 단무지의 경우 미생물 실험결과 원재료의 오염도에 따른 초기 미생물수가 각 생산단계별로 거의 비슷한 추이를 나타내므로 원재료 구입단계가 CCP단계로 규명되었다.