

김밥 생산과정에 따른 미생물적 품질평가를 위한 모의실험(Simulation)

안애경*, 이해상. 안동대학교 식품영양학과

대학생 대상 급식시설의 김밥 생산과정에서 위험요인분석에 의한 중점관리점(critical control point)를 규명하여 생산과정과 유통시 소요시간, 온도관리에 대한 기준설정을 하고자 1997년 12월 24일에서 1998년 1월 13일까지 예비 실험과 본실험으로 나누어 모의 실험(Simulation)을 하였다.

실험실에서 김밥을 제조하여 생산단계과정, 조리온도, 저장보관방법, 저장시간에 따라서 각 단계별로 시료를 채취하여 각각 3회 반복실험을 행하여 소요시간 및 온도상태, 미생물 검사를 실시하였다. 소요시간 및 식품의 온도는 Timer와 표준온도계(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. 미생물검사는 각단계의 식품과 김밥생산에 사용되는 기구 및 용기에 대하여 표준평판균수, 대장균 균수 및 분변성 대장균 균수를 분석하였다.

김밥의 생산단계 중에서 조리단계는 CCP단계로서 김밥의 조리단계에서 부적절한 가열에 의한 미생물증식양상을 비교하기 위하여 오뎅의 경우는 74℃ 이상과 54℃로 가열하여 보았으며, 김밥과 김밥재료의 보관은 3~4℃ 냉장보관과 20℃ 실온보관(incubator)으로 나누어서 비교(보관시간별로 0, 3, 7, 10시간 때에 각각 시료를 채취)하였다. 원재료에 표준평판균수(CFU/g)는 김 5.37×10^6 , 단무지 1.5×10^1 , 오뎅 1.28×10^4 , 당근 4.15×10^2 , 햄 1.91×10^3 , 시금치 5.97×10^6 이었으며 대장균균수(MPN/g)는 김, 단무지, 오뎅은 음성이었으며 당근 8.03, 햄 1.2, 시금치 3.77×10^3 이었고 분변성 대장균 균수는 모두 음성이었다. 조리후 채취한 시료의 미생물 분석 결과는 표준평판균수 김 5.42×10^4 , 74℃ 이상 가열오뎅 1.95×10^2 , 54℃가열 오뎅 4.2×10^3 , 당근 6.83×10^1 , 햄 5.28×10^2 , 시금치 1.45×10^3 이었으며 대장균 균수, 분변성 대장균 균수는 음성이었다. 74℃ 이상으로 가열한 오뎅의 경우보다 54℃이하로 부적절하게 가열한 오뎅에서 시간이 경과함에 따라 균이 더 많이 증식하는 결과를 통해 조리단계가 CCP단계임이 확인되었다. 한편 김밥제조과정에서 김밥제조에 필요한 모든 용기와 도구는 살균하여 제조한 위생김밥과 살균처리하지 않은 비위생김밥을 비교하였으며 보관 시간 경과별로 위생, 비위생 김밥을 비교하였는데 위생김밥의 경우 대장균 균수가 0, 3, 7, 10시간 경과함에 따라 음성, 3.03, 4.23, 9.3 MPN/g으로 증가하는데 반해 비위생김밥의 경우는 음성, 3.23, 4.23, 21.5 MPN/g으로 10시간 경과후 급격하게 증가하였다. 식품위생기준이 음성인 대장균 균수는 보관시간이 경과함에 따라 기준치를 넘었다. 김밥과 각 재료를 보관방법에 따라서 냉장보관과 실온보관을 해서 시간대별로 시료를 채취한 결과 냉장보관의 경우 실온보관보다 약간 적게 세균이 나타났다. 비위생기구와 용기의 미생물 결과는 표준평판균수는 칼을 제외한 장갑, 도마 및 이를 사용한 김밥은 모두 Harrigan과 McCance의 기준인 25CFU/cm²보다 높았으며, 대장균 균수는 10MPN/100cm²보다 낮은 양호한 수준이었다. 전반적으로 겨울이라 원재료 자체의 오염도가 작고 세균이 잘 증식하지 않기 때문에 뚜렷한 구별이 없었으므로 여름실험이 병행되어야 할 필요성이 있다.●