

자동판매기에서 판매되는 울무차와 우동의 저장기간에 따른 품질평가(II)

김혜영 · 이경연 · 김지영

성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

The Quality Control of Adlay Tea and Wheat Noodles Served from the Vending Machines Based on the Periods of Storage

Heh-Young Kim, Kyung-Yean Lee and Ji-Young Kim

Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The purpose of this study was to serve a standard of the good quality control and shelf-life of food and beverage served from the vending machines. So it was performed to examine the temperature (internal & external environmental, food itself), pH, Aw, POV and microbiological quality of Adlay tea and Wheat noodles served from the vending machines based on storage time in the machines. They were assessed to find the critical control point(CCP) during each of the production, delivery, purchasing phases from the vending machines. The result of this study can be summarized as follows: 1. The temperature of foods inside the vending machines was ranged from 40°C to 45°C. It was in the range of dangerous zone. The average temperature of food showed 71°C for Adlay tea and 74°C for Wheat noodles. As a result of measuring pH and Aw, they had potential danger. 2. Even though POV was low, it increased as the time passed. 3. As a result of microbial analysis, it showed that the amount of total plate count and coliforms were increased ten times after 1 day respectively. Wheat noodles' coliform and total plate counts exceeded standard value in 1 day. As a result of food poisoning bacteria, it was negative in sample against *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*.

Key words: vending machines, storage time, CCP, quality control

1. 서 론

자동판매기는 일반 유통 분야 및 실생활의 유인 판매 수단을 기계로 바꾸어 무인화 시킴으로써 좁은 공간에서 낮은 인건비를 통한 효율적인 영업기기로서의 수익성을 갖는다. 소비자 입장에서는 일반 유인 점포가 미치지 못하는 곳까지 설치되어 구매의 편리성을 가져다주고, 24시간 이용할 수 있는 장점 등 서비스 향상 효과를 갖는다¹⁾. 이와 같이 자동판매기의 특성들은 사회 구조의 다양화로 해기축화와 맞벌이 부부, 독신자 및 심야 활동인구 증가에 따른 실생활의 변화로 구매 단위의 소형화와 편의, 간편성을 추구하고자 하는 소비자의 요구에 가장 적절하게 대응할 수 있으며 대량생산, 대량소비시대 급식의 일환으로 중요한 역할을 담당하고 있다.

우리나라의 자동판매기 산업은 1978년 롯데그룹이 수입한 커피자동판매기를 시작으로 경제성장과 더불어 꾸준히 증가되고 있다²⁾. 자동판매기를 통해 구매할 수 있는

상품은 생활 전반에 관련된 것으로 특히 음료류 자동판매기는 우리의 식생활에 큰 영향을 미치며 국민건강에 매우 중요하다고 하겠다.

U. S. Public Health Service에 의하면 음료와 음료류 자동판매기 상품으로 초기에는 잘 부패하지 않는 식품만을 취급하였으나 2차 세계대전 이후 냉장·보온설비와 같은 기기의 기술 향상으로 『우유·유제품, 난류, 육류, 가금류, 어패류, 나물류, 열처리한 야채 및 야채 가공품, 전염성이나 독성을 가진 미생물, *Cl. botulinum*의 성장을 빠르게 유발시키는 재료를 함유하는 음료류』와 같은 잠재적으로 위해 가능성이 높은 식품도 취급할 수 있게 되었다³⁾. 현재 우리 나라에서 설치·운영중인 음료류 자동판매기로는 피자, 우동, 계란 후라이, 라면, 팝콘, 감자튀김, 과자류 자동판매기가 있다.

자동판매기가 음료류를 제공하는 형태의 경우 생산과 배식이 분리된 중앙공급식 급식제도라고 할 수 있다. 따라서 자동 판매되는 음료와 음료류의 품질 및 안전성은

원재료와 식품 생산 단계뿐만 아니라 생산 후 소비자가 소비하기까지의 유통단계에서도 영향을 받는다고 볼 수 있다¹⁴⁾.

미국은 자동판매기를 통해 판매되는 음식의 생산, 운송, 자동판매기를 통한 판매 등 각 단계별 위생기준을 1957년에 NAMA(National Automatic Merchandising Association), U. S. Public Health Service, State and Local agencies에서 설정하였고, 1965년 개정된 법규에 따르면 지방보건당국(Local Health Authorities)에서 각 주의 음료 및 음식류 자동판매기의 위생에 관하여 규제하고 있다. 우리 나라의 경우 식품위생법 시행규칙⁵⁾ 제 20조-업종별 시설기준, 제 42조-식품접객영업자 준수사항으로 자동판매기 관련법규를 제시하고는 있지만 이는 청량음료와 커피자동판매기에 관한 내용이고 잠정적으로 위해 가능성이 높은 음식류 자동판매기에 관한 내용은 전무하다.

Eils⁶⁾은 관리인이 기계 관리운영시에 모니터 system으로 운영해야 하며 일반적인 기기의 청결 및 외관, 보존 상태 뿐아니라 임상적인 소비자 건강까지도 철저한 위생 관리 및 정기적인 검사를 실시해야 한다고 보고하였으며, 또한 Robertson⁷⁾은 자동판매기에서 판매되는 식품의 안전에 가장 중요한 단계는 음식이 생산되고 포장되는 곳에서의 위생적인 관리라고 지적하였고, 자동판매기 진열 시 지속적인 적절한 냉장온도유지가 매우 중요하다고 강조하였다.

Paul⁸⁾ 등은 자동판매영업자들이 소비자의 안전을 보장하기 위한 가장 적절한 방법으로는 자동판매기에서 판매되는 음식의 생산에서 분배, 유통, 판매, 소비자의 섭취 단계의 모든 과정과 자동판매기기와 설치장소까지의 전반적인 관리 범위에 HACCP를 적용시키는 것이라고 하였다.

이상과 같이 음료와 음식류 자동판매기를 설치·운영하는 경우 소비자의 안전을 위한 품질관리의 기준 설정이 중요하다고 할 수 있다. 그러나 자동판매기에 관한 국내의 연구를 보면 마케팅, 기기 제조, 기기운영상태에 관한 연구들⁹⁻¹¹⁾이 수행되어 왔으나, 자동판매기에서 판매되는 음료와 음식류의 품질에 대한 소비자 인식도 조사는 물론 품질관리 기준 설정에 관한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 음료 자동판매기에서는 울무차, 음식류 자동판매기에서는 우동을 대상으로 자동판매기 내에 적재된 저장기간에 따른 자동판매기 내·외부 및 음식물의 온도, pH, Aw, POV, 미생물 검사를 통한 품질을 평가함으로써 생산, 운송, 판매 단계에 걸친 위험요인 분석을 통해 음료 및 음식류 자동판매기의 품질관리기준 설정을 위한 기초자료를 제시해 보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험재료는 1997년 8월 11일부터 8월 16일까지 서울 송파구 B학원 내 설치되어 있는 우동과 음료 자동판매기로부터 적재후 저장 5일간 오전 8시에 우동과 울무차를 시료로 채취하였다.

1) 울무차

울무차는 다른 음료에 비해 비교적 많은 지방질(3.7 g/100 g)을 함유하며 지방질은 식품의 가공 저장 중의 품질변화와 밀접한 관련이 있다¹²⁾. 또한 식품공전¹³⁾의 분말차의 성분규격기준에 의하면 수분이 10.0% 이하라고 규제하고 있으나 자동판매기 적재시 내부의 물탱크와 평균 80%이상의 높은 습도 등으로 인하여 실제로 더 많은 수분을 함유하게 되어 쉽게 굳어버리므로 자동판매기 영업자들에게 큰 문제점이 되고 있다.

본 실험에 사용된 울무차는 M 식품 회사의 자동판매기용 울무차로써 100 g 기준의 성분은 「울무분(국산)-5.5 g, 대용분유 34.5 g, 백설탕 30.4 g, 포도당, 실리코알 루인산나트륨 등」이다.

2) 우동

우동은 가공과정 중 포장 전에 옥수수기름을 발라주는 단계를 거치므로 저장중 자동산화에 의한 과산화물의 형성과 그 분해 등이 큰 문제가 될 수 있다. 따라서 자동판매기내에서의 저장기간이 길어질수록 미생물 번식과 옥수수기름의 산패가 유도되어 전체적인 식품의 품질저하가 일어날 가능성이 있다고 사료되어 시료로 선택하였다.

우동의 제조 공정은 그림 1과 같고, 1회 판매 분량은 생면 180 g, 전스프 15 g이다.

2. 방법

자동판매기 관리자들에 의하면 울무차는 기기내 적재 후 2일을 경과하지 않도록 하고, 우동의 경우는 기기내 저장기간이 1일 이상 되지 않도록 한다고 하였다. 그러나 실제 현장조사결과 적재된 식품재료가 소비될 때까지 기간이 지난 잔존량에 대해 폐기처리를 하지 않았다. 따라서 부적절한 관리로 인하여 식품이 자동판매기내에서 저장기간이 경과되었을 때 품질저하의 가능성이 있다고 사료되어 저장후 5일까지의 품질변화를 측정하였다.

1) 온도측정

자동판매기가 설치되어 있는 실내(외부환경)와 자동판매기 내부온도(내부환경), 판매되는 음식물의 온도를 측정하였고 내부 물탱크의 가열 설정 온도를 측정하기 위해 표준온도계(Omega heat-prober digital thermometer type with K thermocouple, Model 40131 K)를 사용하

여 온도가 평형될 당시점을 기록하였으며 3번 반복 실험하였다.

2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정

시료의 pH 측정은 시료를 정밀하게 10g씩 측정하여 100 ml의 증류수를 섞고 Homogenizer(Louder, Vemtron medical product INC)로 1분간 중속으로 균질상태로 한 후 pH meter(Model; METTLER Delta 320)로 측정하였다. 수분활성도 측정은 Bryan 등¹⁴⁾이 행한 방법과 동일한 방법으로 행하였으며 시료는 약 4g을 채취하여 Homogenizer로 30초간 저속으로 균질화한 후 플라스틱 용기에 담아서 Aw-THERM 40(ART, Model rotronic ag, made in Swiss)으로 수분활성도를 측정하였다.

3) POV 측정

시료에 diethyl ether를 섞어 2시간 동안 진탕하여 유지를 추출한 후, Evaporater(BÜCHI,Switzerland)로 용매를 제거하여 추출 유지시료를 얻었다. 과산화물가(Peroxide Value)는 AOCS method Cd 8-53¹⁵⁾에 의해 측정하였고, meq/Kg oil로 표시하였다.

4) 미생물 분석

미생물 검사는 저장기간에 따라 채취한 시료에 대하여 표준방법¹⁶⁾을 사용하여 표준평판균수(Total mesophilic aerobic plate count), 대장균군수(Coliform count)를 측정하였고, 세균성 식중독균인 *Salmonella*, *V. parahae-molyticus*, *S.aureus*의 존재여부는 식품공전¹³⁾의 방법에 준해 실시하였다.

5) 자료의 통계처리

통계 Package Program인 SAS(version 6.04)¹⁷⁾를 이용하여 각 요인(pH, Aw, POV, 미생물 분석) 간의 Multiple Correlation을 p<0.05로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 온도 측정

자동판매기가 설치된 외부온도, 자동판매기의 내부온도, 계기판의 온도, 음식물의 온도로 구분하였고, 시료를 채취할 때의 온도상태를 표 1에 제시하였다.

자동판매기 내 음식물 적재 후 저장 5일까지의 온도를 측정한 결과 계기판의 온도는 자동판매기 내부의 물탱크의 가열 설정 온도로 우동은 99°C, 울무차는 98°C로 설정되어 있었지만 실제 음식물과 혼합되었을 때의 온도는 울무차는 평균 71°C, 우동은 평균 74°C였다.

우리 나라의 식품위생법⁹⁾ 시행령의 제 42조 영업자 준수사항에 의하면 「더운물을 필요로 하는 제품의 경우에는 제품의 최종 응용 온도가 70°C 이상(다만 제품의 최초응용온도는 68°C 이상)이어야 한다」고 하였고 FDA

표 1. 자동판매기 내·외부온도, 음식물의 온도 및 계기판의 온도

저장 일수	온도 외부 온도 (°C) ¹⁾	내부 온도 (°C) ²⁾		계기판 온도 (°C) ³⁾		음식물 온도 (°C)	
		울무	우동	울무	우동	울무	우동
0 일	30±0.5	37±0.4	41±0.4	97	99	70±0.3	72±0.4
1 일	30±0.4	36±0.6	43±0.8	98	99	72±0.2	74±0.4
2 일	29±0.6	38±0.3	43±0.7	98	99	71±0.4	74±0.6
3 일	31±0.4	37±0.5	45±0.3	97	99	70±0.3	74±0.3
5 일	30±0.2	38±0.2	44±0.6	98	99	71±0.5	74±0.5

¹⁾자동판매기가 설치된 장소의 온도

²⁾자동판매기 내 식품 내부의 온도.

³⁾자동판매기 계기판의 물의 온도.

Food code²⁰⁾에서도 4~60°C를 미생물 증식이 가능한 위험 온도 범위로 설정하였으므로 본 실험의 경우 울무차와 우동 모두 기준수치보다 높게 나타났다.

미국과 일본의 경우 두 나라 모두 식품위생법^{18,19)}에서는 온도 조절기를 설치하여 항상 안전 온도를 유지하고 정전이나 기계고장시 온도를 유지할 수 없을 경우에는 자동으로 판매 중지하는 장치를 설치해야 한다고 하였다.

실제로 자동판매기 내부의 적재 시 식품 내부 온도가 36~45°C로써 이 범위는 위험 온도 범주인 4~60°C에 포함되는 것으로 자동판매기 내에 식품이 장시간 적재되었을 경우 미생물적 품질저하를 유발시킬 수 있는 요인이 되므로 철저한 위생관리가 필요하다고 사료된다.

2. pH 및 수분활성도(Aw) 측정

기기 내 적재 후 5일까지의 저장기간에 따른 울무차와 우동의 pH와 Aw의 측정결과를 그림 1, 2에 나타내었다.

1) pH

울무차의 저장당일의 pH는 6.75이었고 3일, 5일 모두 저장시 6.12로 저장 3일까지 점차로 낮아져 적재 후 5일까지의 pH는 6.12~6.75의 범위를 나타내었다.

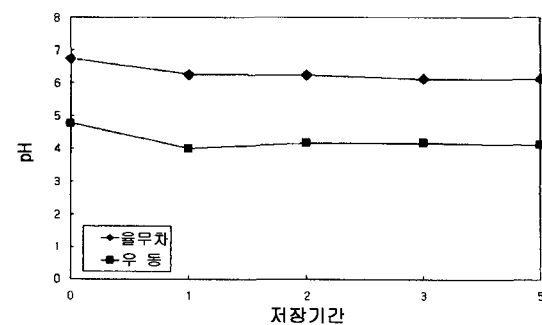


그림 1. 저장기간에 따른 pH.

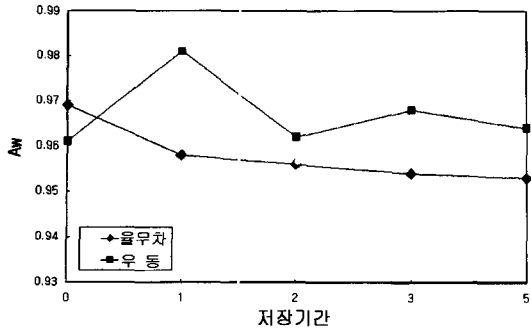


그림 2 저장기간에 따른 Aw.

우동의 저장당일 pH는 4.76이었고 1일 저장시 4.00으로 급격히 낮아졌으며 5일간 저장시 4.12로 pH는 4.00~4.76의 범위를 나타내었다(그림 1).

울무차의 경우 최적성장 pH인 6.8~7.2에는 못미치나 근접범위에 해당되므로 미생물이 증식 가능한 pH를 나타내었다.

2) Aw

적재 후 5일 간의 저장기간 동안 울무차의 Aw는 0.953~0.969, 우동의 Aw는 0.961~0.981의 범위를 나타내었고 울무차의 Aw는 저장기간에 따라 점차 감소하였다(그림 2).

일반 세균이 성장할 수 있는 최저 Aw 수준은 0.85이며 Aw가 0.85~0.99인 식품은 미생물 증식의 잠정적 위험성이 높다고 본다. 각 미생물의 최저 Aw 수준을 보면 *E. coli*는 0.95~0.96, *S. aureus*는 0.83~0.86, *Salmonella*는 0.93~0.99로 보고되었다²¹⁾. 본 실험의 울무차와 우동의 Aw 범위는 이들 미생물 증식에 적합한 Aw 범위에 해당되므로 잠정적인 위해 가능성이 있다고 본다.

위해 가능성이 높은 식품(Potentially Hazardous Food)의 범주에서 pH 4.06 이하 또는 Aw 0.85 이하인 식품은 제외한다¹⁸⁾고 하였는데 두 시료 모두 위험수준에 있다고 볼 수 있다.

3. POV

저장 당일의 울무차의 POV는 2.25 meq/Kg(이하 단위 생략)이었고 저장 2일시 3.15, 저장 3일의 경우 9.18로 저장 2일과 비교시 약 3배 증가하였다(그림 3).

우동의 POV는 저장당일 2.38이었고 저장 1일에는 6.59로 약 3배 증가하였으며 저장 2일의 7.97에 비해 저장 3일에는 14.15로 2배 정도 증가하였다. 우동은 식품공전¹³⁾상 즉석면류 중 개량즉석면으로 분류되어 있고, 즉석면류의 규격기준에서 산값은 3, 과산화물 값은 30을 넘어서는 안된다고 제시하고 있다. 이 기준에 따르면 저

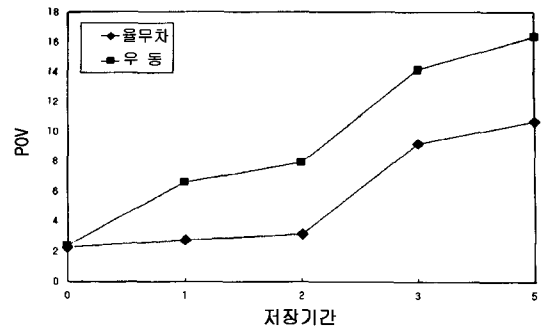


그림 3. 저장기간에 따른 POV.

장 5일까지의 POV는 16.38로 30을 초과하지 않았으나 저장기간이 지속될 경우, 산패가 계속적으로 진행되어 산패취 등으로 인한 품질저하가 일어날 가능성이 있다고 보여진다.

4.미생물 분석

1) 울무차

적재 당일의 표준평판균수는 2.8 Log CFU/g(Colony Forming Unit, 이하 단위 생략)이었고, 대장균균수는 검출되지 않았다. 1일 경과 후 표준평판균수 3.95, 대장균균수 1.66이 저장 3일 경과 후 표준평판균수는 6.98, 대

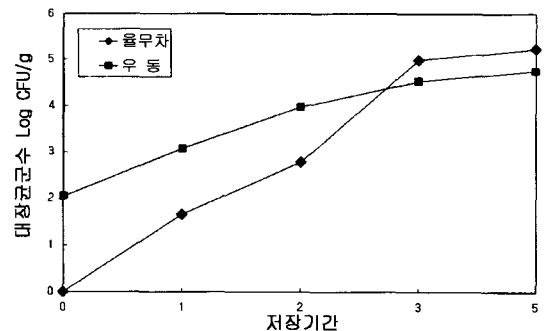


그림 4. 저장기간에 따른 대장균균수.

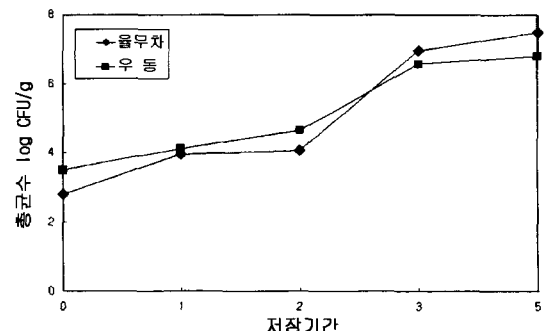


그림 5. 저장기간에 따른 표준평판균수.

장균균수는 4.99로 급격하게 증가한 것을 볼 수 있었다 (그림 4, 5). 저장 5일시에는 표준평판균수 7.49, 대장균균수 5.23이 검출되었다.

Natick 연구소에서 제시한 조리된 음식물내의 미생물 기준 한계치²³⁾인 표준평판균수 10⁵, 대장균균수 10³과 비교해 볼 때 대장균균수는 저장 2일부터 초과하였고, 표준평판균수는 적재 후 3일의 경우 기준치를 초과하여 미생물적 품질이 급격히 저하된 것을 알 수 있었다.

세균성 식중독균을 분리한 결과 율무차에서 모두 음성을 나타내었다.

2) 우동

적재 당일의 우동의 표준평판균수는 3.49, 대장균균수는 2.05 검출되었다. 우동의 경우 식품공전상의 성분규격 기준에 따르면 대장균균은 음성이고 표준평판균수는 g당 1000 이하라고 기준을 제시하였다.

이 기준과 비교하였을때 우동의 경우 첫째날부터 표준평판균수, 대장균균수 모두 기준치를 초과하였고 표준평판균수와 대장균균수 모두 저장 1일 경과후에는 저장당일에 비해 약 10배 증가한 4.11, 3.07 검출되었다. 즉 보관 단계에서 이미 미생물 수치가 위험수준까지 증가되었고 저장기간 중 증식속도가 가속화된 것으로 사료된다. 표준평판균수는 저장 3일의 경우 2일의 4.65와 비교시 약 100배 증가한 6.58이 검출되었다. 대장균균수의 경우도 2일에는 3.97, 저장 5일에는 4.75 검출되었다(그림 4, 5).

Natick 연구소에서 제시한 기준에 따르면 표준평판균수는 저장 3일의 경우 기준치를 초과하였고, 대장균균은 저장 당일부터 기준치를 초과하여 저장기간이 길어질 경우 계속적인 미생물적 품질저하가 우려된다.

우동의 세균성 식중독균을 분리한 결과는 모두 음성을 나타내었다.

본 실험의 시료인 우동은 자동판매기 회사측에 의하면 3개월 간격으로 필요량을 발주하고 유통 기한이 6개월이므로 비교적 안전하다고 볼 수 있지만 저장법이 실온에서 방치하는 것이고, 본 실험기간이 여름철이므로 실온온도가 30°C 이상의 온도를 유지하고 있었다는 점에서 자동판매기에 적재되기 전부터 서서히 미생물적 품질에 영향을 미칠수 있다고 사료된다.

Hunter와 Burge²³⁾는 자동판매기에서 판매되는 물과 음료수의 미생물 품질 검사를 했을 경우 물의 44%가 대장균균에 양성을 나타내었고, 84%에서 표준평판균수가 기준치인 100 CFU/1ml를 초과하였다고 보고하였으며 이러한 위생실태를 방지해서는 안된다고 경고하였다. Khan 등의 많은 연구자²⁴⁻²⁶⁾들은 자동판매되는 샌드위치에서 식중독균인 *Salmonella*가 검출되었다고 보고하였으며 Hunter 등은²⁵⁾는 내부에 냉장설비를 갖춘 자동판매기에

적재된 샌드위치는 실온에 진열되었을 때 보다 미생물 수치가 훨씬 적게 검출되었다고 하였다. Paul 등은⁸⁾ 자동판매기에 유입되는 물의 철저한 가열을 강조하였고, Kneller 등은²⁷⁾ 평소에 세척, 소독 등의 철저한 위생관리를 실시한 자동판매기는 관리가 소홀한 자동판매기에 비해 미생물적으로 안전하다고 보고하였다.

이러한 자동판매기 판매 음식의 미생물적 품질에 대한 실험결과를 통해서 자동판매기에서 판매되는 음식은 물론 기기의 위생관리, 그리고 아직까지 국내에서는 그다지 중요시되지 않았던 자동판매기내에 유입되는 물의 자체적인 위생과 물탱크 등 기기내부에서의 오염 등에 대한 철저한 위생관리가 중요하다는 것을 알 수 있다.

5. 각 요인 간의 상관관계

pH, Aw, POV, 표준평판균수, 대장균균수 간의 상관관계를 표 2, 3에 제시하였다.

율무차의 경우 적재후 5일 간의 저장기간에 따른 pH의 감소와 Aw 감소 간의 유의적인 상관관계(p<0.01)를 나타내었다. 특히 율무차와 우동 각각의 POV 증가는 표준평판균수, 대장균균수의 증가에 따라 유의적인 상관관계(p<0.01, p<0.05)를 나타내어 산패에 따른 POV의 증가는 미생물적 품질 저하에 직접적인 영향 요인이 될 수 있다고 본다. 율무차와 우동 모두에서 저장기간에 따른

표 2. 율무차의 각 요인들 간의 상관관계

coefficient (p)	pH	Aw	POV	총균수
Aw	0.993** (0.001)			
POV	-0.664 (0.222)	-0.695 (0.193)		
총균수	-0.783 (0.117)	-0.805 (0.100)	0.983** (0.002)	
대장균균수	-0.874 (0.053)	-0.902* (0.036)	0.924* (0.023)	0.969** (0.006)

*p<0.05, **p<0.01.

표 3. 우동의 각 요인들간의 상관관계

coefficient (p)	pH	Aw	POV	총균수
Aw	-0.596 (0.289)			
POV	-0.599 (0.286)	-0.034 (0.957)		
총균수	-0.499 (0.392)	-0.116 (0.853)	0.989** (0.001)	
대장균균수	-0.692 (0.195)	-0.070 (0.911)	0.951* (0.012)	0.930* (0.022)

*p<0.05, **p<0.01.

표준편평균수와 대장균군수의 증가 역시 유의적인 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$, $p < 0.05$).

IV. 결론 및 제언

본 연구는 자동판매기에서 판매되는 율무차와 우등을 시료로 선정하여 기기내 적재후 저장 5일까지의 저장기간에 따른 품질검사를 실시함으로써, 음식물의 자동판매기내에서 저장 기간에 따른 품질을 평가하고, 자동판매기의 위생적인 관리와 판매되는 음료와 식품의 품질을 보증하는데 기여하고자 수행되었다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 온도

자동판매기의 내·외부 온도, 음식물의 온도, 계기판의 온도를 측정된 결과, 특히 우등 자동판매기의 경우 기기 내부에 적재된 음식물의 표면 온도가 40~45°C의 범위으로써 미생물 증식의 위험성이 높은 온도 범위에 있었다. 적재후 저장 5일까지를 측정된 결과 음식물의 온도는 율무차가 평균 71°C, 우등이 평균 74°C로 식품위생법 시행령 자동판매관련 법규의 기준인 70°C 보다 높게 나타났다.

2) pH 및 Aw

자동판매기내 적재후 5일 간의 저장기간에 따른 율무차의 pH는 6.12~6.75, Aw는 0.953~0.969의 범위를 나타내었고, 저장기간에 따른 pH와 Aw의 경우 유의적 상관관계($p < 0.01$)를 보였다. 저장 5일 간의 우등의 pH는 4.00~4.76, Aw는 0.961~0.981의 범위를 가졌다. 우등은 제조공정중 산처리 과정으로 인하여 pH가 비교적 낮게 나타났고, 율무차의 경우 최적 pH인 6.8~7.2에는 못미치나 근접범위에 해당된다. 그리고 두 시료의 Aw 모두 미생물 증식의 최적 Aw 범위이므로 미생물 증식의 잠재적인 위험성을 가졌다고 볼 수 있다.

3) POV

적재 후 5일의 저장 기간에 따른 율무차의 POV는 2.25~10.69, 우등의 POV는 2.38~16.38의 범위로 비교적 낮은 수치를 나타내었지만 저장기한이 길어질수록 특히 율무차는 적재후 3일 경과시 저장 2일에 비해 3배 증가하였고 우등은 1일 경과시 적재당일에 비해 2배 증가하였다.

각 시료의 저장기간에 따른 POV의 증가는 각각의 표준편평균수와 대장균군수의 증가에 유의적 상관관계($p < 0.01$, $p < 0.05$)를 나타내어 산패가 미생물적 품질저하에 직접적인 관련이 있는 것을 알 수 있었다.

4) 미생물 분석

5일 간의 저장기간에 따른 미생물 분석 결과 저장 당

일의 율무차의 표준편평균수는 2.80 검출되었고 대장균군은 검출되지 않았다. 특히 저장 2일에 비해 저장 3일의 경우 표준편평균수는 약 1000배, 대장균군은 100배 증가한 6.98, 4.99가 검출되었다.

적재 당일의 우등의 표준편평균수는 3.49, 대장균군은 2.05 검출되어 우등은 식품공전상의 규격기준을 초과하였고, 저장 1일에는 각각 약 10배 증가한 4.11, 3.07이 검출되었다. 세균성 식중독균을 분리한 결과 율무차와 우등 모두 적재 후 5일간의 저장기간 동안 *Salmonella*, *S.aureus*, *V. parahaemolyticus*가 검출되지 않았다.

본 연구결과를 근거로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 자동판매기 판매음식의 위생과 관련하여 가장 중요한 것은 일차적으로 생산 단계별에 따른 품질과 위생관리이며 수합, 운송, 저장, 진열, 소비자의 섭취까지의 전 과정을 통한 자동판매음식과 관련하여 발생할 수 있는 모든 부적절한 관리 상태에 대한 HACCP의 적용이 필요하며 이러한 범위에 전반적인 책임을 담당한 자동판매기 영업관리자들의 철저한 위생교육을 통하여 위생의 중요성을 인식시켜야 한다. 특히 이윤만을 추구하기 위해 유통기한이 지나거나, 신선도가 저하된 음식을 자동판매기에 적재해 놓은식품을 소비자들이 이용했을 경우 대량 식중독을 유발시킬 수 있으므로 철저한 품질관리가 요구되어 진다.

2. 우리나라 식품위생법위 제시된 자동판매관련 법규는 커피와 청량음료에 국한되어 있으며 잠정적 위해 가능성이 큰 식품 자동판매기에 관한 법규는 제정되어있지 않다. 따라서 보건당국과 자동판매기협회, 업계간의 협의를 통한 체계적인 법규정에 의한 관리가 요구된다. 이 범주에는 음식물 관련 위생과 기기관리, 그리고 부속품(종이컵, 용기, 포크/젓가락수저)의 위생성 문제까지도 포함되어야 할 것이다. 체계적인 위생과 품질 관리를 위한 「식품 자동판매기 품질관리 기준」의 설정이 시급히 요구된다.

참고문헌

1. West, B.B., Wood L.: Introduction to Foodservice, 7th ed, N.Y, N.Y.: Macmillan Publishing Co.(1994).
2. 山中養男(自動販賣機入門), 東京: business社 1976. 9. 14.
3. 월간자동판매기 1996년, 2월호, 서울시 자판기 협동조합.
4. Spears, M.C.: Foodservice Organization, 3rd ed. N.Y., N. Y.: Macmillan Publishing Co.(1995).
5. 한국 식품 영양학회, 식품 위생분과 위원회, 식품위생법규 (1997).

6. Eils, L.M. Vending machine inspection: the operation of a cost-effective local program, *J. Environ. Health* 52. p.94.
7. Robertson, D., The mode 구 drinks vending machines a link in the food poisoning chain, *J. Environ. Health*, 94. p.281(1987).
8. Paul R. and Hunter. M.D.: Bacteriological, Hygienic, and public Health Aspects of Food and Dairy from Vending Machines, *Critical Reviews in Environment at control*, 22(3/4): 151(1992).
9. 이종훈: “우리나라 커피 자동판매기 이용자의 소비자 행동에 관한 연구”, 고려대학교, 석사학위논문(1980).
10. 김 현: “한국에서의 자동판매기 마케팅에 관한 연구”, 고려대학교, 석사학위논문(1981).
11. 안유식: “자동판매기 대상제품의 MARYETING MIX 전략에 관한 연구”, 한양대학교, 석사학위논문(1987).
12. 한지숙, 이숙희, 최홍식: 율무가루 저장 중 Triglyceride 조성의 변화, *한국식품과학회지* 23: 102(1991).
13. 한국식품공업협회, 식품공전(1997).
14. Bryan F.L., C.A. and Bartleson et al.: Hazard analysis of char siu and roast parkistan chinease restaurant and markets, *J. Food prot.*, 45: 422(1982).
15. AOCS, Analytical Oil Chemist's Society, cd 8-53(1996).
16. Speck, M.L.: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods: 2nd ed., Washington D.C., American public Health Association(1984).
17. 장지인, 박상규, 이경주: SAS/PC를 이용한 통계자료분석: 법문사(1993).
18. New Jersey State Sanitary Code, Sanitation in Retail Food Establishments and Food and Beverage Vending Machines, Effective Date January 1(1992).
19. 食品衛生法, 平成 2年 12月 1日 厚生法令 第 55號.
20. FDA. The 1995 food code. Recommendations of U.S. Department of Health and Human Services. U.S. public Health service washington, D.C.(1996).
21. Banwart G.J.: Basic food microbiology, Avi Pub. Co.(1979).
22. Rowley, D.B., Tuomy, J.M., Wescott, D.E., eds., Fortlewis: Experiment, Application of Food Technology and Engineering to central Food preparation, United States Army Natick Laboratories, Natick, Mass, Techn. Report 72-46-FL(1972).
23. Hunter, P.R. and Burge, S.H.: Bacteriological quality of drinks from vending machines, *J. hyg.*, 97: 497 (1986).
24. Khan, N.A. and Mccaskey, T.A.: Incidence of salmonellae in commercially prepared sandwiches for the vending trade, *J. Milk Food Techn.*, 6: 315(1973).
25. Hunter, P.R., Hornby, H. and Green, I.: Cheshire, chief Environmental Health officers Food Group: The microbiological quality of pre-packed sandwiches on display at chilled and ambient temperatures, *Br. Food J.*, 92(3): 15(1990).
26. Robertson, D.: The modern drinks vending machines a link in the food poisoning chain, *Environ. Health*, 94: 281(1987).
27. Kueller P.B., Radheshy am K. Jayaswal, Larry M. Eills: Sanitation Controls for cold cup soft drink Vending Machines. *Dairy, Food and Environ. Sanitation*, 10(8): 499(1990).

(1999년 3월 28일 접수)