



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

工學碩士 學位論文

수입식품검사업무의 효율성 제고를 위한
수입식품의 유통과정중의 관리체계에
대한 개선방안 연구



2012年 7月

釜慶大學校 大學院

食 品 工 學 科

趙 志 勳

工學碩士 學位論文

수입식품검사업무의 효율성 제고를 위한
수입식품의 유통과정중의 관리체계에
대한 개선방안 연구

指導教授 양 지 영

이 論文을 工學碩士 學位論文으로 提出함



2012年 7月

釜慶大學校 大學院

食 品 工 學 科

宋 柳 珍

宋柳珍의 工學碩士 學位論文을 認准함

2012年 7月



주 심 농학 박사 이 양 봉 (인)

위 원 공학 박사 전 병 수 (인)

위 원 농학 박사 양 지 영 (인)

목 차

Abstract

I. 서론	1
II. 연구개발 내용 및 방법	4
1. 수입식품 관련자의 설문 조사.....	4
2. 보세창고 위생실태 조사.....	4
III. 연구개발 결과 및 고찰	9
1. 보세창고에 대한 설문조사 결과.....	9
1.1 창고관리자에 대한 설문조사 결과.....	9
1.2 식약청등 공무원에 대한 설문조사 결과.....	17
2. 보세창고 위생상태.....	23
2.1 식품창고 내 환경의 미생물 오염도.....	23
2.2 식품창고 내 식품포장재의 오염도.....	27
3. 식품보세창고 내 보관중인 식품의 미생물학적인 위생상태.....	42
3.1 수입 한약재의 미생물학적 위생상태.....	42
3.2 수입 농산물의 미생물학적 위생상태.....	45
3.3 수입가공식품의 미생물학적 위생상태.....	47

IV. 요약.....49

V.참고문헌.....50



**Study on improvement of food storage and facilities
management on a bonded warehouse for efficiency in
inspection of import food**

Ji-Hun Jo

**Department of Food Science and Technology,
Graduate School, Pukyong National University**

Abstract

The objective of this study is to develop method of food storage and facilities management on a bonded warehouse for an inspection efficiency of imported food.

This stud is based on the Korean domestic bonded area where are divided as two types of warehouse and container in storage of imported food.

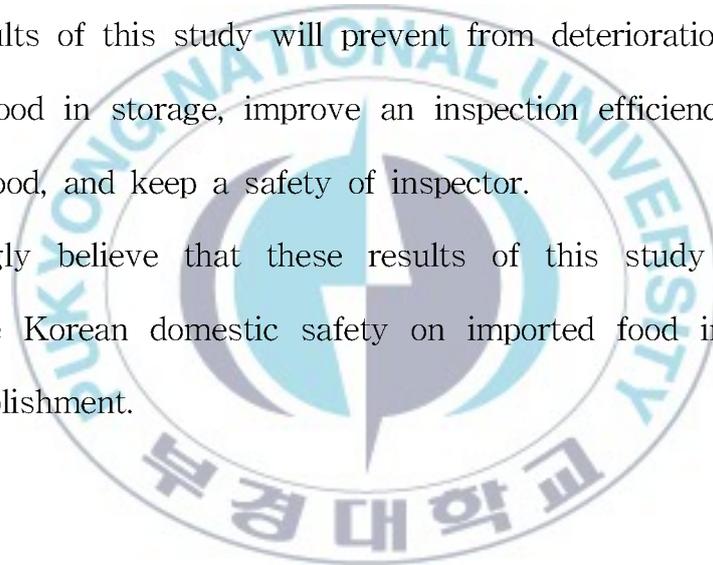
Also, this study is collected a lot of data, met importer and manager of bonded warehouse and CY and then experiment

about microbiological state of bonded warehouse. We discussed about management manual of bonded warehouse and container with some experts.

A part of these results will hold a symposium about safety of imported food on manager of bonded warehouse and container in Gyeong sang nam-do on January, 2011 and make a information pamphlets about storage facility and management of imported food.

These results of this study will prevent from deterioration an imported food in storage, improve an inspection efficiency of imported food, and keep a safety of inspector.

We strongly believe that these results of this study will benefit the Korean domestic safety on imported food in its early establishment.



I. 서 론

1995년 세계무역기구(WTO)의 출범과 자유무역협정(FTA)체결 확대 등 전 세계적인 새로운 무역규범 수립으로 수입식품의 국내 시장점유율은 매년 지속적으로 증가하고 있으며, 매년 수입 건수가 전년대비 약 10% 가량씩 증가하고 있는 실정이다. 반면 식량증산을 위한 농약 등의 사용 증가로 다이옥신, 내분비장애 물질 등 새로운 환경오염 물질에 의한 식품오염 기회 증가와 유전자재조합(GMO)식품 등 신소재 식품 출현, 식생활 형태 및 소비자 기호변화에 따른 식중독 발생 개연성 증가 등으로 수입 식품의 위해 발생 가능성이 높아지고 있는 실정이다. 이와 더불어 현대의 소비자들은 미량 검출되는 피할 수 없는 오염물질, 무시할 수 있는 위해에 대하여도 ‘절대적 안전식품’을 요구하고 있으며, 소비자·시민 단체 등의 단편적인 문제제기에 대하여도 민감하게 반응하고 있다. 따라서 수입식품의 위생상 안전성을 확보하고 소비자들의 불안감을 해소하기 위해서는 수입식품 통관검사 및 관리가 좀 더 철저하고 효율적으로 이루어질 필요가 있다.

수입식품 통관검사는 국민의 건강을 해하는 위해한 수입식품

으로부터 우리국민의 건강과 안전을 지켜주는 가장 중요한 방어선이다. 우리나라 식품산업은 「식품위생법」에 따라 규제 위주로 관리되어 왔고 국가차원의 산업 진흥이나 지원은 매우 부족한 상태이며, 현재 식품관리체계도 다원화되어 있어 식품산업을 위한 부처별 정책도 기능도 전무하다고 해도 과언이 아니다. 이러한 상황에서 수입식품의 경우 대부분 식품의약품안전청이 「식품위생법」에 의해 관리하고 있으며, 수산물, 축산물 및 축산가공식품 등은 농림수산식품부가 관장하고 있다. 현행 수입식품의 통관 프로세스를 살펴보면, 수입식품이 보세장치장에 입고된 후 수입자는 관세청의 전자통관시스템인 UNI-PASS를 통해 수입신고를 하고, 이후 요건확인기관인 식품의약품안전청 등에 접수되어 우리나라 식품등의 기준 및 규격 적합 여부 검사를 받게 된다. 검사결과, 적합한 제품은 수입신고가 수리되어 국내에 유통되며, 부적합 제품은 수출국으로 반송 또는 폐기 조치되어 국내에 유통되지 않도록 한다. 이러한 수입식품 통관프로세스에 의해 국내로 반입된 수입식품은 식품보세창고에 입고되어 짧게는 하루, 길게는 몇 주 동안 보관된다. 최근 수입식품의 증가에 따라 컨테이너 BASE의 물량이 늘어나는 추세이다. 하지만 현재 약 70여개의 보세창고업을 하는 업체들이 영세한 경우가 많아 야적장의 공간이 협소하게 배치됨에 따라 검체채취가

어렵고 검사원의 안전에도 많은 문제를 초래할 가능성이 높다. 또한 협소한 공간에 배치 및 업체의 경제성 등의 사정에 따라 식품이외의 화학물질, 유독물질등과도 혼재되어 보관될 가능성이 높아 식품에의 교차오염가능성이 매우 높으며, 또한 옥외에 야적됨에 따라 동물의 배설물 등 식품에 오염될 가능성이 높은 환경에 노출되어 있으나 현재로는 이에 대한 규정이 없는 실정이다. 이러한 현실에서 보세창고의 운영과 수입식품의 적절한 보관 및 관리체계의 개발이 시급한 형편이다. 따라서 보세창고의 관리 메뉴얼을 연구·개발 및 작성·보급하여 체계적이고 합리적인 수입식품 보세창고 및 CY의 운영방안을 마련하기 위한 기초적인 연구가 다양한 방면에서 이루어질 필요가 있다.

이러한 연구의 일환으로 본 연구에서는, 현재 부산에 위치한 보세창고의 관리자와 수입식품 검사업무를 맡고 있는 식약청 직원을 대상으로 수입식품 보세창고의 위생적 수준, 시설관리 등에 관해 설문조사하여, 수입식품 보세창고의 현황 및 관리에 대한 입장에 따른 생각차이를 알아봄과 동시에 현재 보세창고의 운영의 문제점등에 대해서 알아보았다. 이와 함께, 수입식품 보세창고의 위생 실태를 조사하기 위해 경남에 위치한 보세창고 9곳의 공중낙하균, 식품포장재의 미생물 오염도, 수입 한약재, 농산물 및 가공식품의 미생물 오염도를 조사하였다.

II. 연구개발 방법

1. 수입식품 관련자의 설문 조사

경남에 소재하는 보세창고 관리자 122명과 식품의약품안전청(식약청)직원 127명을 대상으로 2012년 1월부터 2월까지 설문조사를 실시한 후 통계처리 하였다.

2. 보세창고 위생실태 조사

2.1. 시료채취

경남에 소재하고 있는 9개의 식품보세창고에서 2012년 1월부터 2월까지 식품보세창고 내 보관 중인 수입 한약재 15종, 농산물 10종, 가공식품 5종을 무균적으로 채취하여 실험실로 운반하여 실험에 사용하였다.

2.2 세균수 측정

2.2.1. 일반세균수

식품 시료 중에 함유된 일반세균수의 검사는 식품공전(2011)에 준하여 실시하였다. 즉 시료 25g과 멸균 생리식염수용액 225ml를 Stomacher 재하는 멸균 bag에 취하고 Stomacher로

230rpm에서 120초간 균질화하였다. 균질화 된 시료를 단계적으로 희석하여 Petrifilm Aerobic Count Plate에 접종하여 35℃에서 24시간 배양 후 Standard Plate Count(SPC)에 의해 생성된 red colony 수를 계수하여 colony-forming unit(CFU)/g로 나타내었다. 한편, 식품포장재 접촉부의 일반세균수 검사는 식품포장재 접촉부(10cm×10cm)를 swab하여 식품시료에서 일반세균수를 검사하는 방법과 동일하게 일반세균수를 산출하였다.

2.2.2. 대장균(*Escherichia coli*) 및 대장균군(*Coliforms*)

식품 중의 대장균 및 대장균군을 검출하기 위하여 식품 시료 25g에 멸균생리식염수용액 225ml를 가한후 Stomacher로 균질화하여 각 희석단계별 시료를 Petrifilm E. coli/Coliform Plate에 접종하여 35℃에서 24시간 배양 후 기포를 가진 blue colony는 대장균 양성으로 간주하고, 기포를 가진 red colony는 대장균군 양성으로 간주하고 SPC에 의하여 CFU/g으로 나타내었다. 식품포장재 접촉부의 대장균 및 대장균군 검사는 식품포장재 접촉부(10cm×10cm)를 swab하여 식품시료에서 대장균 및 대장균군을 검사하는 방법과 동일하게 균수를 산출하였다.

2.2.3. 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)

식품 중의 황색포도상구균을 검출하기 위하여 식품 시료 25g에 멸균생리식품수용액 225ml를 가한 후 Stomacher로 균질화하여 각 희석단계별 시료를 Petrifilm Staph Express Coliform Plate에 접종하여 35℃에서 24시간 배양 후 생성된 적자색 균체를 양성으로 간주하여, 이때 확인이 어려운 적자색 균체는 디스크를 삽입 후 동일 온도에서 1~3시간 추가배양 후 분홍색의 pink zone을 확인한 것을 계수하여 나타내었다.

2.2.4. 살모넬라 속 (*Salmonella spp.*)

식품 중에 *Salmonella spp.*을 검출하기 위하여 식품 시료 25g을 무균적으로 취하여 pH 7.2로 조정된 멸균인산완충용액 225ml를 가한 후 stomacher로 균질화하여 salmonella shigella agar(SS agar)에 접종하여 35℃에서 24시간 배양 한 후 의심되는 colony만을 선별하여 생화학 검사를 실시하였다.

2.2.5. 바실러스 세레우스균(*Bacillus cereus*)

식품 중에 *Bacillus cereus* 을 검출하기 위하여 식품 시료 25g을 무균적으로 취하여 pH 7.2로 조정된 멸균인산완충용액 225ml를 가한 후 Stomacher로 균질화하여 MYP 한천평판배지

(Mannitol Egg Yolk Polymixin agar)에 접종하여 멸균 유리봉을 사용하여 배지 표면에 고루 퍼지도록 분산시킨 후 30℃에서 24시간 배양한다.

2.2.6. 공중 낙하균

각 식품 창고 내 작업환경 평가를 위하여 학교급식위생관리 지침서(교육부,2011)의 공중낙하세균검사방법에 따라 실시하였다. Nutrient agar를 멸균하고 15ml를 취하여 멸균된 Petri dish(1.5×9cm)에 분주하고 24시간동안 방치하여 건조시켰다. 이를 식품창고 내 출입구 및 가장자리 8곳을 포함하여 각각 바닥과 높이 60~70cm 되는 곳에 놓고 주의하여 뚜껑을 열고 10분간 노출시킨 후 뚜껑을 덮었다. 이를 6시간 이내에 실험실로 운반하여 32℃에서 48시간 배양한 다음 형성된 집락수를 계측하고 Petri dish를 실온에서 72시간 두어 형성된 곰팡이를 확인하여 음성(-) 또는 양성(+) 그 생성 정도에 따라 (*, ** 및 ***)으로 나타내었다. (*: 생성정도가 극히 적음. **: Petri dish 면적의 50% 이하, ***: Petri dish 면적의 50% 이상)

3. 자료의 처리와 분석

식품 창고 내 공중 낙하균 및 식품포장재 표면검사의 미생물 측정치는 평균치와 표준편차를 산출하였으며, 미생물 균수

중 일반세균은 $\log_{10}\text{CFU/g}$ 으로 나타냈으며, SAS 통계처리 프로그램을 사용하여 ANOVA Test의 Dunca's multiple range test에 의하여 유의성 여부를 검증하였으며, 그 결과는 Sigma Plot로 나타내었다. 모근 통계처리의 유연성은 $p < 0.05$ 범위에서 실시되었다.



Ⅲ. 연구개발 결과 및 고찰

1. 보세창고에 대한 설문조사 결과

1.1. 창고관리자에 대한 설문조사 결과

현재 경남에 위치한 식품보세창고의 현황 및 관리에 대해 입장에 따라 어떻게 생각하고 있는지를 알아보기 위해 설문조사를 실시하였다. 보세창고를 관리하는 창고관리자 122명을 대상으로 식품보세창고의 위생적 수준, 보세창고의 환경이 수입식품의 품질저하에 미치는 영향, 보세창고의 시설 보수, 창고 내 쥐, 해충에 대한 관리, 운영에의 문제점 등에 대하여 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 식품보세창고의 위생적 수준에 대한 질문에는 보통이라는 대답이 47.5%로 가장 높게 나타났으며 아주 우수가 4.1%, 매우 미흡이 8.1%로 나타났다. 보세창고의 환경이 수입식품의 품질저하에 미치는 영향에 관한 질문에 대해서는 '관계없다'라는 대답이 76.2%로 매우 높게 나타났다. 식품보세창고의 온습도관리에 대한 질문에서는 '필요성은 느끼지만 온습도관리가 되고 있지 않다'는 대답이 72.1%로 가장 높았으며, 보세창고의 시설 보수와 관련한 질문에서는 '필요시마다 한다'는 대답이 79.5%로 가장 높게 나타났다. 또한 식품보세창고 내의 쥐, 해충에 대한 관리에 대한 설문조사에서는 '하고 있으나 효과가 없다'는 대답이 52.4%로 절반이상으로 나타났으며 '최소로 한다'가 20.4%, '안한다'가 15.5%로 식품보세창고의

방충, 방서가 제대로 이루어지고 있지 않음을 알 수 있었다. 마지막으로 보세창고를 운영함에 있어 제일 큰 문제점에 대한 설문조사에서는 ‘경영적 수지’가 122명중 92명으로 75.4%의 가장 높은 비율을 차지하였다. 이상의 결과를 바탕으로 경남 내 식품보세창고의 관리자들과 식품보세창고의 환경이 수입식품의 품질저하에 영향을 끼치지 않을 것이라고 생각하고 있으며, 경제적인 이유등으로 위생적 환경관리가 잘 되고 있지 않음을 알 수 있었다.



표 1. 현재 보세창고의 위생적 수준에 대한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
아주 우수	5	4.1
우수	20	16.3
보통	58	47.5
미흡	30	24.5
매우 미흡	10	8.1
합계	122	100



표 2. 보세창고의 환경이 수입식품을 보관함에 있어 품질저하에 미치는 영향에 대한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
아주크다	4	3.2
어느정도 관계있다	14	11.4
관계 없다	93	76.2
잘 모르겠다	11	9.0
합계	122	100



표 3. 보세창고를 운영 시 온습도 점검에 관한 여부에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
있으며 주기적으로 점검한다	6	4.9
있으나 제대로 시행되지 않는다	18	14.7
필요성은 느끼나 없다	88	72.1
필요없다	10	8.1
합계	122	100



표 4. 보세창고를 운영할 때 정기적으로 시설 보수를 하는가에 대한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
정기적으로 한다	10	8.1
필요시마다 한다	97	79.5
최소한으로 한다	13	10.6
무응답	2	1.6
합계	122	100



표 5. 보세창고 내의 쥐, 해충에 관리에 대한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
정기적으로 한다	12	9.8
하고있으나 효과가 없다	64	52.4
최소로 한다	25	20.4
안한다	19	15.5
무응답	3	2.5
합계	122	100



표 6. 보세창고를 운영함에 있어 제일 큰 문제점에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
경영적 수지	92	75.4
누후시설	20	16.3
시설미비	2	1.6
법적규제	4	3.2
전문인력부재	2	1.6
무응답	2	1.6
합계	122	100



1.2. 식약청등 공무원에 대한 설문조사 결과

식품보세창고의 현황 및 관리에 대한 입장에 따른 생각차이를 알아보기 위해 식약청 직원 127명을 대상으로 보세창고의 위생적 수준, 보세창고의 문제점, 보세관리자들의 관련법에 대한 이해도, 부적합식품 등에 대한 처리, 수입식품관련하여 관련부서간의 협조정도에 대한 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 현재 보세창고의 위생적 수준에 관한 질문에 대해서는 미흡이 48.8%, 매우 미흡이 19.7%로 높은 수치를 나타내었다. 이는 창고관리자들의 경우 미흡이 24.5%, 매우 미흡이 8.1%의 결과를 보인 것과 대조된다. 식품보세창고의 보관상 문제점에 대한 질문에 대해서는 32.2%가 시설투자 미흡, 24.4%가 적재방식을 문제로 대답하였다. 그리고 보세관리자들의 관세법, 식품위생법등에 대한 이해도에 관한 질문에 대해서는 28.3%가 보통, 48.8%가 미흡하다고 대답하였다. 부적합 식품이 보세창고 내에서 효율적으로 처리되고 있는지에 대한 질문에 대해서는 51.9%가 '아니다'고 응답하였다. 마지막으로 수입 식품과 관련하여 관련부서간의 협조가 잘 이루어지고 있는가에 대한 질문에는 35.4%가 보통, 33.0% 미흡, 20.0%가 매우 미흡이라고 대답하였다. 이상의 결과를 바탕으로 식약청 직원의 경우 보세창고의 위생적 수준이 매우 낮다고 인식하고 있으며, 시설미흡이나 적재방법 등에 문제가 있다는 생각을 가지고 있음을 알 수 있었다.

표 7. 현재 보세창고의 위생적 수준에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
아주 우수	1	0.7
우수	3	2.3
보통	36	28.3
미흡	62	48.8
매우 미흡	25	19.7
합계	127	100



표 8. 수입식품을 보세창고에 보관시 문제점에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
적재방식	31	24.4
보관환경	21	16.5
부적합 식품의 미처리	19	15.0
작업자 의식	12	9.4
시설투자 미흡	41	32.2
무응답	3	2.3
합계	127	100



표 9. 보세관리자들의 관세법, 식품위생법등에 대한 이해도에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
아주 우수	1	0.7
우수	4	3.2
보통	36	28.3
미흡	62	48.8
매우 미흡	24	18.8
합계	127	100



표 10. 부적합 식품의 보세창고 처리의 효율성에 관한 설문 조사 결과

구분	빈도	비율(%)
그렇다	41	32.2
아니다	66	51.9
모르겠다	19	14.9
합계	127	100



표 11. 수입식품 관련부서간의 협조정도에 관한 설문조사 결과

구분	빈도	비율(%)
아주 잘 이루어진다	4	31.4
잘 이루어진다	14	11.0
보통이다	45	35.4
미흡하다	42	33.0
매우 미흡하다	19	20.0
무응답	3	2.4
합계	127	100



2. 보세창고의 위생상태

2.1. 식품창고 내 환경의 미생물 오염도

2.1.1. 식품창고 내 공중낙하균 중 일반세균수

경남시내에 소재하고 있는 식품보세창고 9곳의 환경 위생관리실태를 파악하기 위하여 진균의 공중낙하균을 10분간 측정된 결과를 Table 1에 나타내었다. 식품창고 내 측정지점은 출입구를 포함하여 I, II, III, IV구역은 바닥에서, I-1, II-1, III-1, IV-1은 높이 60~70cm되는 곳에서 측정하였다. 가, 나 그룹의 기준은 비작업시간(가그룹)과 작업시간(나그룹)으로 나누었다. 그 결과, 작업시간(나그룹)은 비작업시간(가그룹)보다 공중낙하균이 65~166 CFU/10min으로 높은 편이었다. 김(2003)의 보고에서는 학교급식소 식품창고의 공중낙하균이 평균 7.8CFU/15min으로 나타난 것과 비교하였을 때, 식품보세창고 내의 공중낙하균 수가 약 8~21배 정도 많이 나타난 것을 알 수 있었으며, 이를 통해 식품보세창고의 미생물학적 위생상태가 매우 좋지 않음을 알 수 있었다.

Table 1. Distribution of aerobic bacteria in airborne microbes in the food storehouse

		aerobic bacteria in airborne micrones (CFU/10min)									
	출입구	I구역	I-I구역	II구역	II-I구역	III구역	III-I구역	IV구역	IV-I구역	MEAN	
가 그 룹	A	SP1,2	SP1,2	12	12	SP7,26	SP2,1	SP2,10	16	SP1,22	19 ^{cd}
	B	SP4,28	8	10	SP1,4	34	2	0	2	9,	11 ^d
	C	13	SP2,6	15	SP5,4	15	42	17	SP1,1	12	15 ^d
나 그 룹	D	37	19	10	20	4	30	SP1,11	NT	NT	19 ^{cd}
	E	SP2,155	18	25	SP1,11	4	23	10	SP1,11	6	30 ^{cd}
	F	36	5	SP2,24	39	18	SP1,17	15	SP1,27	9	22 ^{cd}
	G	64	63	70	24	62	88	69	85	57	65 ^{bc}
	H	70	78	32	80	46	134	121	120	83	85 ^b
	I	99	123	38	275	325	108	361	134	31	166 _a

¹⁾ Same letter in each row was not different significantly at the 5% level using Duncan's multiple range test *p<0.05 in ANOVA test.

2.1.2. 식품창고 내 공중낙하균 중 곰팡이수

부산시내에 소재하고 있는 식품창고 9곳의 공기 중 곰팡이 오염 여부를 확인하기 위해, 공중낙하균 중 곰팡이 수를 측정하여 Table 2에 나타내었다. 그 결과, 식품창고 모두에서 곰팡이가 양성으로 나타났으며 그 정도도 *(Petri dish 면적의 50% 이하) 이상이 대부분으로 비교적 많이 나타난 것으로 보아 유해곰팡이가 존재할 가능성도 배제할 수 없었다. 공중부유 미생물은 일반적으로 불결한 환경에서 발생되어 나오는 것으로 보아 수입 식품을 보관하는 식품보세창고의 위생상태가 매우 좋지 않음을 알 수 있었다.



Table 2. Distribution of *Fungi* in airborne microbes in the food storehouse

	<i>Fungi</i>								
	Group (가)						Group (나)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
출입구	*	ND	**	**	*	***	**	ND	**
I 구역	ND	*	ND	***	**	**	**	**	***
I-I 구역	**	*	**	**	**	**	*	***	**
II 구역	**	ND	ND	**	**	***	**	***	*
II-I 구역	ND	**	**	**	**	**	**	*	*
III 구역	ND	ND	**	***	**	**	*	**	*
III-I 구역	**	ND	**	*	*	**	**	**	**
IV 구역	**	**	*	-	***	**	*	***	**
IV-I 구역	ND	*	**	-	**	***	*	**	**

¹⁾ ND: not detected

²⁾ -: not tested

³⁾ *: little, **: 50% less than area of petridish, ***: 40% more than area of petridish

2.2. 식품창고 내 식품포장재의 오염도

2.2.1. 식품포장재 접촉부의 일반세균 측정

식품창고 내 보관중인 식품포장재 접촉부의 미생물학적 위생 상태를 확인하기 위하여 부산시내에 소재하고 있는 식품보세창고 9곳의 식품포장재에서 시료를 채취하여 일반세균수를 측정하고, 그 결과를 Fig. 1~9에 나타내었다. 각 식품창고별로 식품포장재 접촉부의 일반세균수를 살펴보면, 비작업시간(가그룹)의 A식품보세창고는 $3.25 \sim 3.59 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, B식품보세창고는 $2.93 \sim 3.40 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, C식품보세창고는 $3.36 \sim 3.43 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, D식품보세창고 $2.64 \sim 2.99 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, E식품보세창고는 $2.84 \sim 3.51 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, F식품보세창고 $1.94 \sim 2.45 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$ 이었고, 작업시간(나그룹)의 G식품보세창고는 $3.03 \sim 3.19 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, H식품보세창고는 $2.96 \sim 3.04 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$, I식품보세창고는 $2.39 \sim 2.52 \log\text{CFU}/10\text{cm}^2$ 이었다. 각 식품창고별 4구역을 통계처리를 한 결과 각 하나의 식품창고 내에서 구역별 $p < 0.05$ 에서 유의적 차가 나타나지 않았다. 비작업시간(가그룹)과 작업시간(나그룹)을 통계 처리한 것을 Table 3에 나타내었다. 비작업시간(가그룹)과 작업시간(나그룹)은 $p < 0.05$ 에서 유의적 차가 나타나지 않았는데, 이는 비작업시간(가그룹)보다 작업시간(나그룹)에서 많이 나왔지만

식품포장재 표면의 일반세균수에는 뚜렷한 변화를 주지 않았다.



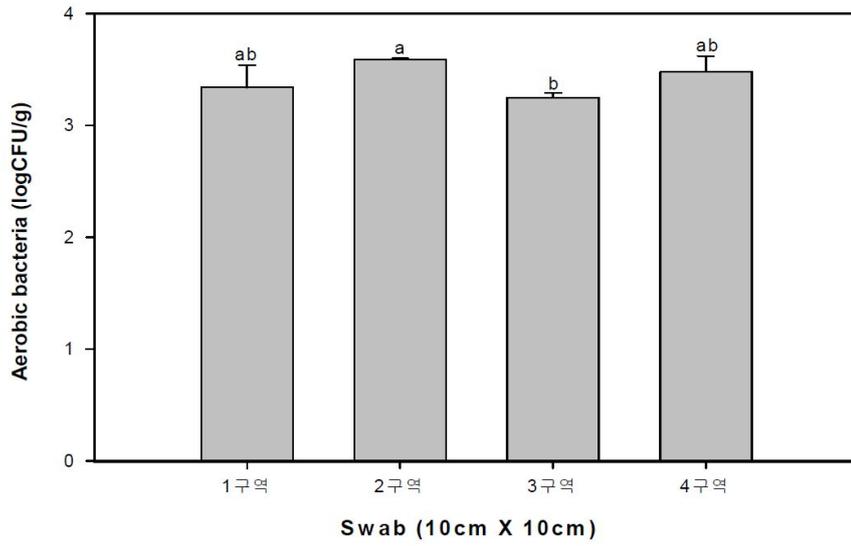


Fig. 1. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : A)



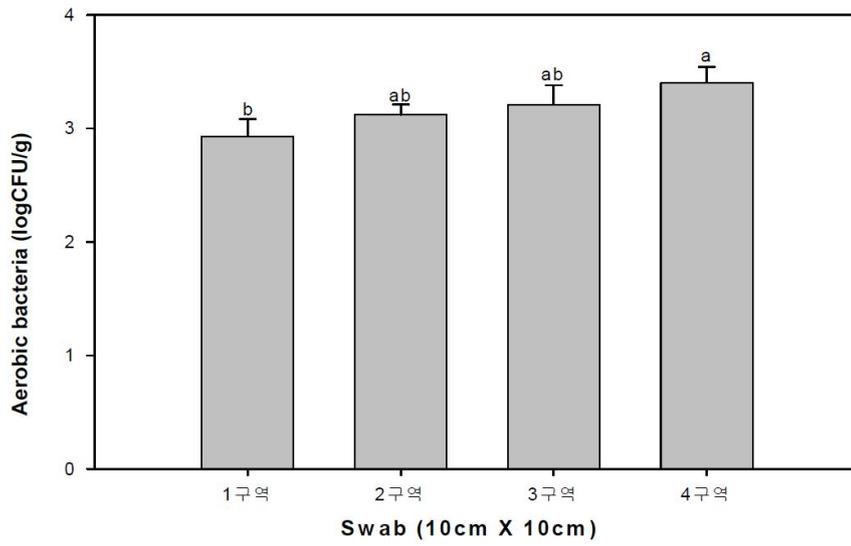
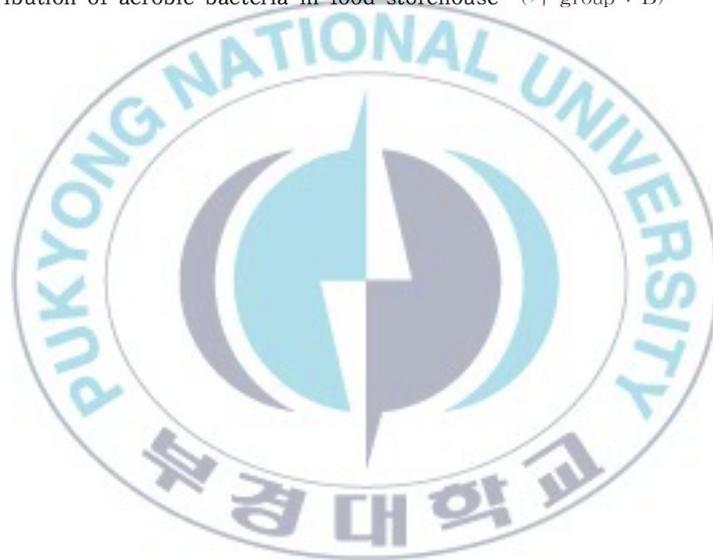


Fig. 2. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : B)



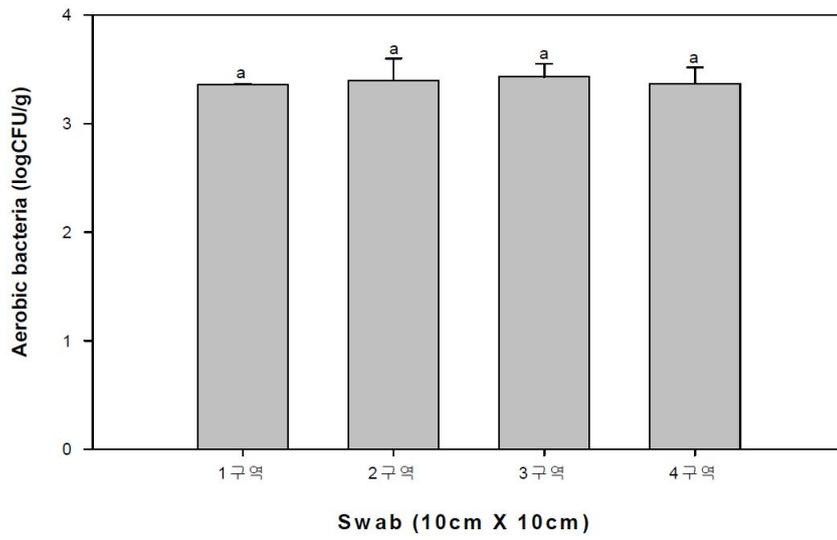


Fig. 3. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : C)



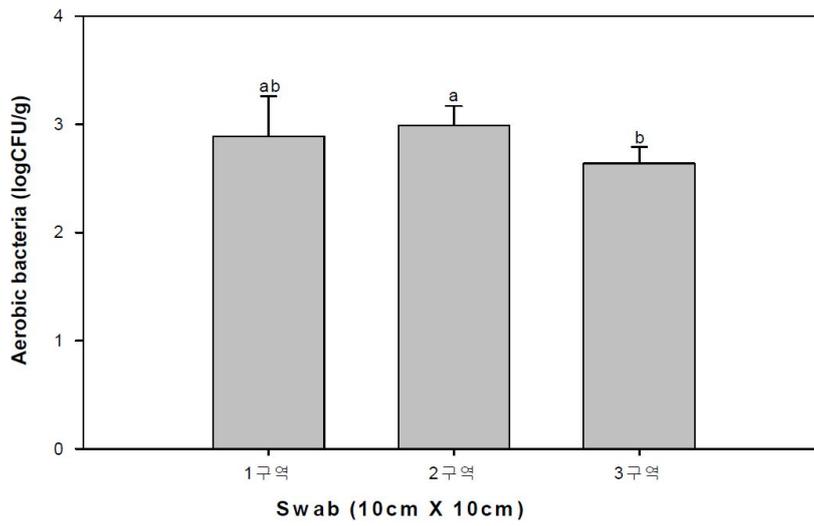


Fig. 4. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : D)



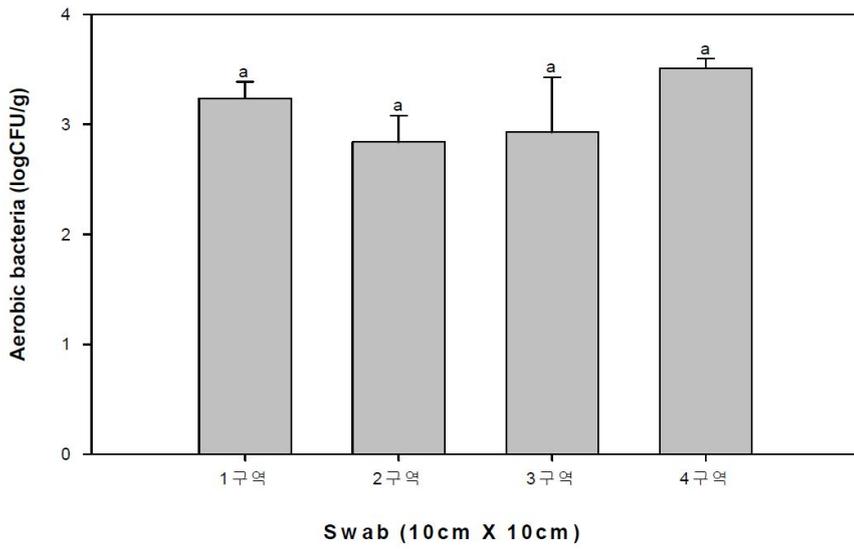
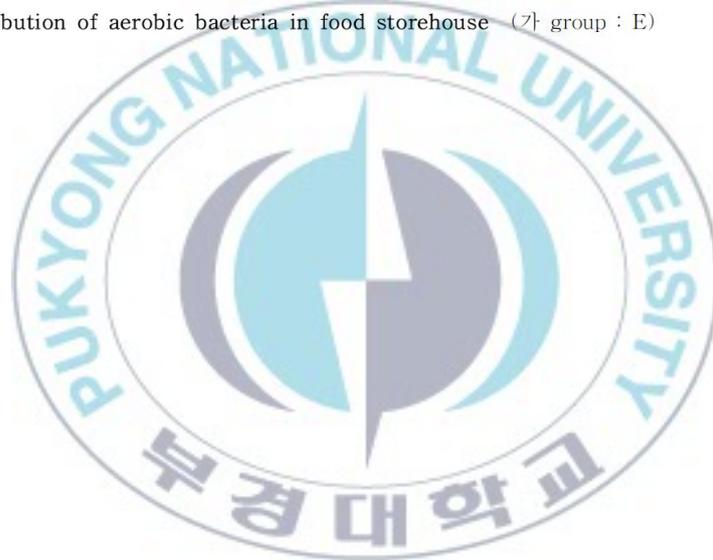


Fig. 5. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : E)



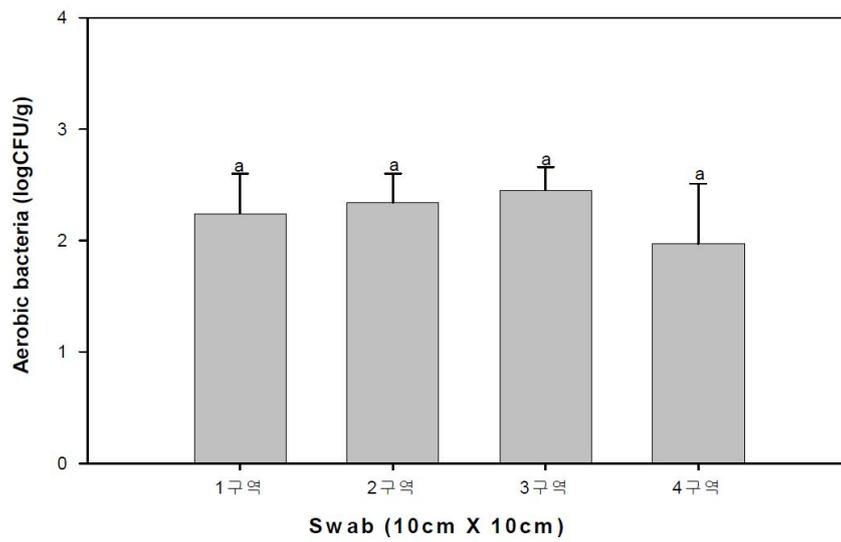
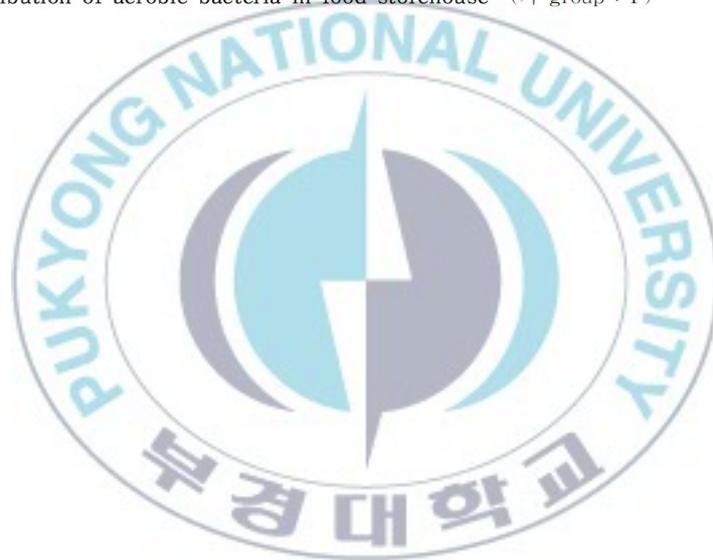


Fig. 6. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (가 group : F)



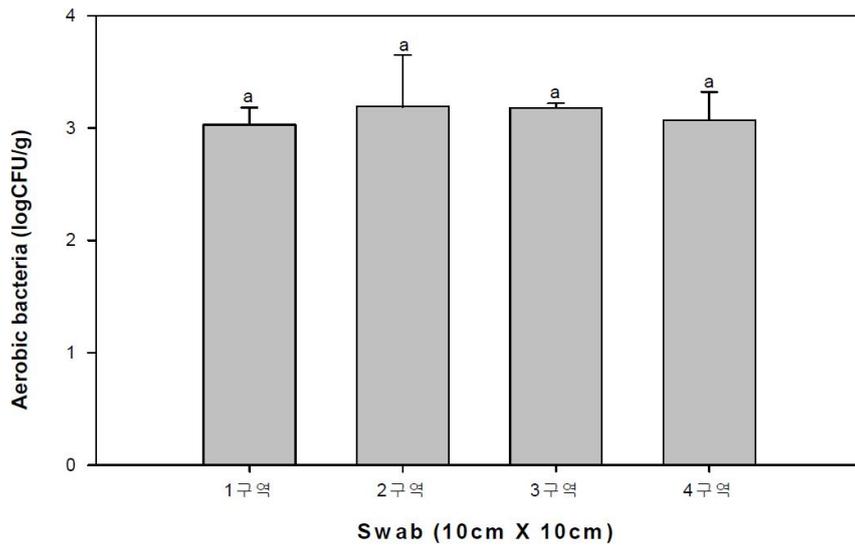


Fig. 7. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (나 group : G)



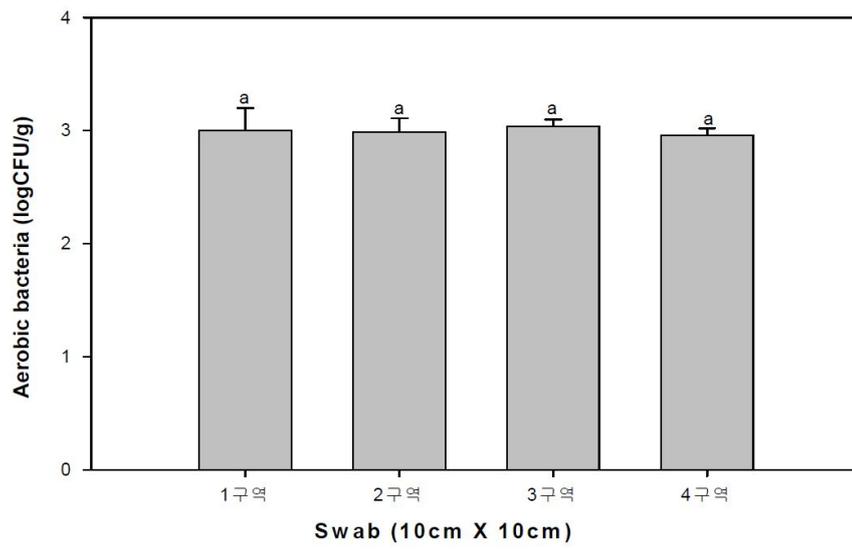
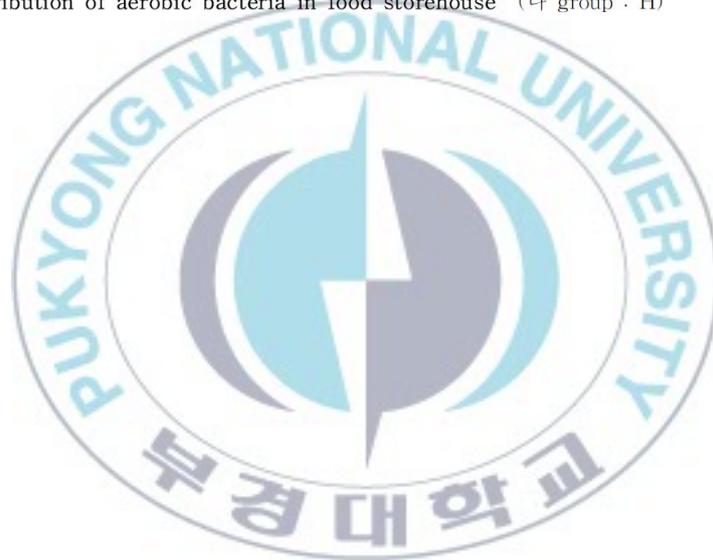


Fig. 8. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (나 group : H)



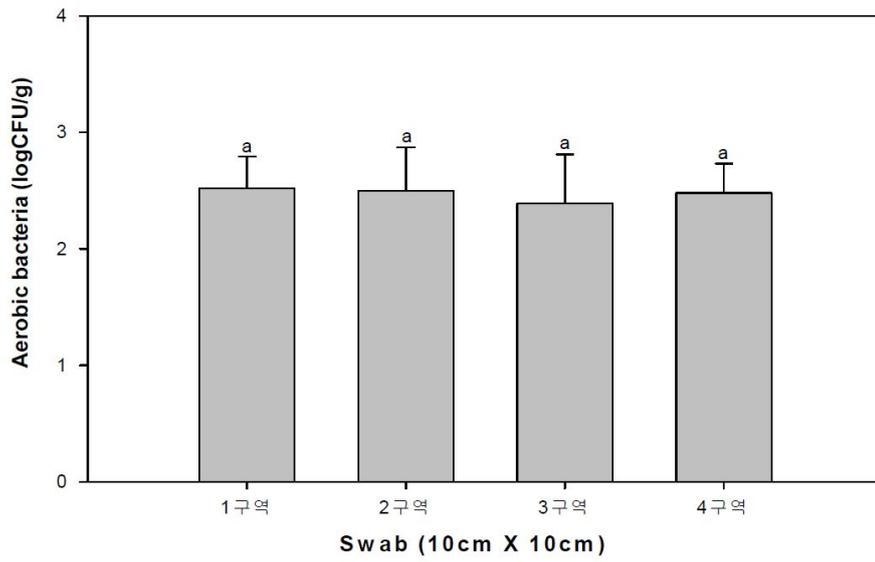


Fig. 9. Distribution of aerobic bacteria in food storehouse (나 group : I)

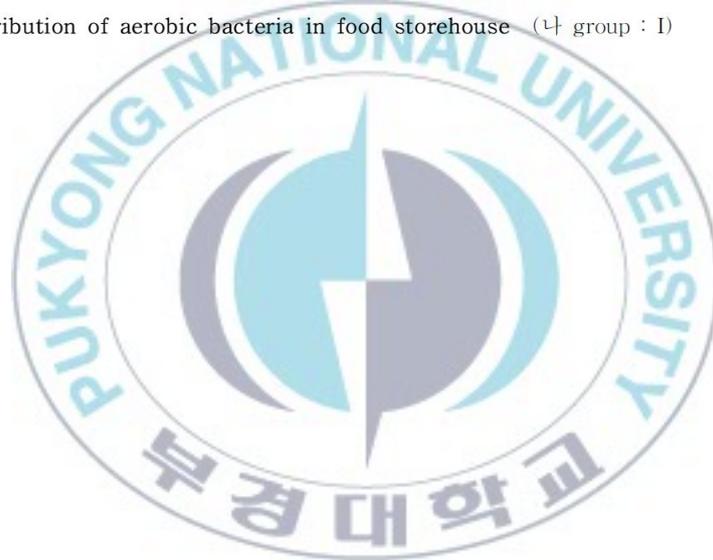


Table 3. Distribution of aerobic bacteria in the food storehouse

	Aerobic bacteria								
	Group (가)						Group (나)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1구역	3.34	2.93	3.36	2.89	3.24	2.24	3.03	3.00	2.52
2구역	3.59	3.12	3.40	2.99	2.84	2.34	3.19	2.99	2.50
3구역	3.25	3.21	3.43	2.64	2.93	2.45	3.18	3.04	2.39
4구역	3.48	3.40	3.37	-	3.51	1.97	3.07	2.96	2.48
MEAN	3.42 ^a	3.17 ^{bc}	3.39 ^{ab}	2.84 ^d	3.13 ^c	2.25 ^e	3.12 ^c	3.00 ^{cd}	2.47 ^e

¹⁾ Same letter in each row was not different significantly at the 5% level using Duncan's multiple range test *p<0.05 in ANOVA test.

²⁾ -: not tested

2.2.2. 식품포장재 접촉부의 대장균 및 대장균군 측정

각 식품창고 내 보관중인 식품포장재 접촉부의 대장균에 대한 위생 상태를 Table 4에 나타내었다. 비작업시간(가그룹)에서는 평균 불검출~3 CFU/10cm²로 검출되었고, 작업시간(나그룹)에는 평균적으로 검출되지 않았다. 각 식품창고 내 보관중인 식품포장재 접촉부의 대장균군에 대한 위생 상태를 Table 5에 나타내었다. 비작업시간(가그룹)에서는 평균 불검출~20 CFU/10cm²로 검출되었고, 작업시간(나그룹)에는 평균 3 CFU/10cm²~10 CFU/10cm²가 검출되었다.



Table 4. Distribution of *Escherichia coli* in the food storehouse

	<i>Escherichia coli</i> (CFU/cm ²)								
	Group (가)						Group (나)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1구역	3	6	4	ND	4	ND	ND	ND	ND
2구역	2	ND ¹⁾	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3구역	ND	ND	ND	ND	3	ND	4	ND	ND
4구역	3	4	4	- ²⁾	ND	ND	ND	ND	ND
MEAN	2	3	3	ND	2	ND	1	ND	ND

¹⁾ ND: not detected

²⁾ -: not tested



Table 5. Distribution of coliforms in the food storage

	Coliforms (CFU/cm ²)								
	Group (가)						Group (나)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1구역	21	6	12	32	4	ND	8	ND	4
2구역	33	ND	4	ND	ND	ND	ND	4	ND
3구역	ND	4	ND	ND	23	ND	27	ND	4
4구역	25	22	8	-	16	ND	ND	36	4
MEAN	20	16	6	8	11	ND	9	10	3

¹⁾ ND: not detected

²⁾ -: not tested



3. 식품보세창고 내 보관중인 식품의 미생물학적 위생 상태

3.1. 수입 한약재의 미생물학적 위생상태

부산시내에 소재하고 있는 식품창고 9개소에서 15종의 한약재를 채취하여 미생물학적 위생상태를 조사한 결과를 Table 6에 나타내었다. 연자육(*Nelumbo nucifera*)에서 검출된 일반세균수는 8.5×10^2 CFU/g으로서 한약재 15종 중 가장 낮은 값을 나타내었고, 창출(*Arratyloides japonica koidzumi*)은 3.2×10^8 CFU/g으로 가장 높은 값을 나타내었다. 그 외 한약재 시료에서는 $1.2 \times 10^3 \sim 4.3 \times 10^7$ CFU/g으로 그 값이 나타났다. 한약재 15종의 대장균을 조사한 결과, 복분자(*Rubus coreanus*), 금은화(*Lonicera japonica Thunberg*), 파극천(*Morinda citrifolia*), 회표초(*Sepia esculenta*), 맥문동(*Liriope platyphylla*), 백작약(*Paeonia japonica*)에서는 대장균이 검출되지 않았다. 그러나 그 외 한약재에서는 $1.0 \times 10^1 \sim 7.5 \times 10^2$ CFU/g이 검출되었다. 대장균을 조사한 결과, 파극천, 회표초, 맥문동, 백작약에서는 검출되지 않았으나 그 외 한약재에서는 $2.5 \times 10^1 \sim 2.5 \times 10^4$ CFU/g 이 검출되었다. 한약재 15종의 황색포도상구균을 조사한 결과, 회표

초에서 1.0×10^2 CFU/g이 검출되었고, 나머지 14종에서는 검출되지 않았다. 또한 15종 한약재의 살모넬라균과 바실러스 세레우스균을 조사한 결과, 모든 한약재에서 검출되지 않았다. 일반 세균의 안전성 한계기준을 1 g당 균수 10^5 이하로 볼 때 한약재 15종 중 창출과 백출은 g 당 $10^7 \sim 10^8$ CFU로 안전성 한계 기준을 넘어선 것을 알수있었다. 따라서 한약재의 사후 관리가 철저히 이루어져야 하겠다.



Table 6. Microbiological evaluation on medicinal herbs

(unit: CFU/g)

	<i>Aerobic bacteria</i>	<i>Escheric hia coli</i>	<i>Coliforms</i>	<i>St. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i>
감초 (<i>Glycyrrhiza uralensis</i>)	2.0×10 ⁴	1.5×10 ¹	2.0×10 ³	ND	ND	ND
복분자 (<i>Rubus coreanus</i>)	5.3×10 ⁴	ND	7.0×10 ¹	ND	ND	ND
연자육 (<i>Nelurnbo nucitera</i>)	8.5×10 ²	1.0×10 ¹	2.3×10 ²	ND	ND	ND
애엽 (<i>Arternisia princeps var. orientalis</i>)	2.0×10 ⁴	7.5×10 ²	2.5×10 ⁴	ND	ND	ND
인진 (<i>Artemisia capillaris Thunberg</i>)	3.0×10 ⁶	6.5×10 ¹	4.1×10 ³	ND	ND	ND
둥글레 (<i>Polygonatum odoratum</i>)	1.7×10 ⁵	5.5×10 ¹	3.2×10 ²	ND	ND	ND
금은화 (<i>Lonicera japonica Thunberg</i>)	6.2×10 ⁴	ND	2.5×10 ¹	ND	ND	ND
위령선 (<i>Clematis mandshurica</i>)	3.1×10 ⁶	1.0×10 ²	1.2×10 ⁴	ND	ND	ND
파극천 (<i>Morindacitritolia</i>)	1.8×10 ⁴	ND	ND	ND	ND	ND
회표초 (<i>Sepia esculenta</i>)	1.1×10 ⁶	ND	ND	1.0×10 ²	ND	ND
맥문동 (<i>Liriope platyphylla</i>)	1.2×10 ⁴	ND	ND	ND	ND	ND
창출 (<i>Arractylodes japonica koidzumi</i>)	3.2×10 ⁸	7.0×10 ¹	3.1×10 ²	ND	ND	ND
백작약 (<i>Paeonia japonica</i>)	1.2×10 ³	ND	ND	ND	ND	ND
백출 (<i>Atractylodes japonica</i>)	1.4×10 ⁵	6.0×10 ¹	4.4×10 ³	ND	ND	ND
백출 (<i>Atractylodes japonica</i>)	4.3×10 ⁷	1.0×10 ²	2.9×10 ³	ND	ND	ND

3.2. 수입 농산물의 미생물학적 위생상태

경남에 소재하고 있는 식품창고 9개소에서 5종의 농산물을 채취하여 미생물학적 위생상태를 조사한 결과를 Table 7에 나타내었다. 고사리가 일반세균이 5.9×10^7 CFU/g, 대장균은 1.0×10^2 CFU/g, 대장균군은 4.0×10^2 CFU/g로 검출되었으며, 황색포도상구균도 3.0×10^2 CFU/g로 검출되어 농산물 5종 중에서 가장 위생상태가 나쁜 것으로 나타났다. 나머지 농산물은 겨자씨의 일반세균수는 1.3×10^5 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^1 CFU/g이고 참깨의 일반세균은 1.3×10^6 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^2 이고 건조양파의 일반세균은 1.1×10^4 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^2 CFU/g이며 강낭콩의 일반세균은 1.5×10^4 CFU/g, 대장균은 1.0×10^1 CFU/g, 대장균군은 1.1×10^2 CFU/g로 검출되었다. 황색포도상구균은 검출되지 않았다. 그리고 모든 농산물에서 살모넬라균과 바실러스 세레우스균 또한 검출되지 않았다. 이상의 결과를 바탕으로 한약재와 마찬가지로 수입 농산물의 미생물학적 오염도가 매우 높은 것을 알 수 있다.

Table 7. Microbiological evaluation on agricultural products

(unit: CFU/g)

	<i>Aerobic bacteria</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Coliforms</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i>
겨자씨 (<i>Brassica juncea</i>)	1.3×10 ⁵	ND	1.0×10 ¹	ND	ND	ND
참깨 (<i>Sesamum indicum</i>)	1.3×10 ⁶	ND	1.0×10 ²	ND	ND	ND
건조양파플레이크 (<i>Allium cepa</i>)	1.1×10 ⁴	ND	1.0×10 ¹	ND	ND	ND
강낭콩 (<i>Phaseolus vulgaris</i> var. <i>humilis</i>)	1.5×10 ⁴	1.0×10 ¹	1.1×10 ²	ND	ND	ND
고사리 (<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>)	5.9×10 ⁷	1.0×10 ²	4.0×10 ²	3.0×10 ²	ND	ND

3.3. 수입가공식품의 미생물학적 위생상태

부산시내에 소재하고 있는 식품창고 9개소에서 5종의 가공품을 채취하여 미생물학적 위생상태를 조사한 결과를 Table 8에 나타내었다. I사 이유식과 P사 이유식의 일반세균은 1.0×10^1 CFU/g, 1.5×10^1 CFU/g이 검출되었고, 견과류 가공품은 1.0×10^1 CFU/g이 검출되었다. 반면 대장균과 대장균군은 모든 가공품에서 검출되지 않았다. 이는 식품보세창고의 위생상태가 완전 밀봉 또는 포장된 상품에는 큰 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. 하지만 포장 외부에 오염된 미생물이 소비자가 수입 가공식품을 소비할 때 2차 오염을 일으킬 우려가 매우 큼으로 수입 가공 식품의 위생적 안전성 역시 식품보세창고의 영향을 받을 것으로 사료된다.

Table 8. Microbiological evaluation on processed food (unit: CFU/g)

	<i>Aerobic bacteria</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Coliforms</i>
I사 이유식	1.0×10 ¹	ND	ND
N사 이유식	ND	ND	ND
P사 이유식	1.5×10 ¹	ND	ND
M사 이유식	ND ¹⁾	ND	ND
견과류가공품	1.0×10 ¹	ND	ND

¹⁾ ND: not detected



IV. 요약

본 연구는 경남에 소재하고 있는 식품창고 9개소에서 5종의 농산물을 채취하여 미생물학적 위생상태를 조사한 결과를 Table 7에 나타내었다. 고사리가 일반세균이 5.9×10^7 CFU/g, 대장균은 1.0×10^2 CFU/g, 대장균군은 4.0×10^2 CFU/g로 검출되었으며, 황색포도상구균도 3.0×10^2 CFU/g로 검출되어 농산물 5종 중에서 가장 위생상태가 나쁜 것으로 나타났다. 나머지 농산물은 겨자씨의 일반세균수는 1.3×10^5 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^1 CFU/g이고 참깨의 일반세균은 1.3×10^6 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^2 이고 건조양파의 일반세균은 1.1×10^4 CFU/g, 대장균군은 1.0×10^2 CFU/g이며 강낭콩의 일반세균은 1.5×10^4 CFU/g, 대장균은 1.0×10^1 CFU/g, 대장균군은 1.1×10^2 CFU/g로 검출되었다. 황색포도상구균은 검출되지 않았다. 그리고 모든 농산물에서 살모넬라균과 바실러스 세레우스균 또한 검출되지 않았다. 이상의 결과를 바탕으로 한약재와 마찬가지로 수입 농산물의 미생물학적 오염도가 매우 높은 것을 알 수 있다. 따라서 수입 농산물의 사후 관리가 철저히 이루어져야 하겠다.

V.참고문헌

1. 관세법
2. 식품공전
3. 일본 관세법
4. (사)일본수입식품안전추진협회, 2005. 식품수입메뉴얼, 중앙법규
5. AIB, AIB consolidated standards
6. http://www.elogiplus.com/san_info/san_mk_23_2.htm
(물류 보관창고 현황및 문제점)
7. <http://www.kctc.co.kr/custcent/site.htm>
(국내 컨테이너 터미널 사이트모음)
8. 한국보건산업진흥원, 수입식품 검사효율화 방안에 관한 연구, 2002
9. 한국보건산업진흥원, 주요국의 식품수입관리제도 현황 (I). 2004
10. 식품의약품안전청, 수입식품등 검사연보, 2010
11. 황재관, 석호태, 지역 및 운전특성을 고려한 냉동냉장창고
전실부 개발에 관한 연구, 한국생활환경학회지, 10(4).
236-243, 2003
12. 지방특성과제 용역연구사업 연구결과보고서(05172지특화
559)