

최 종
연구보고서

GA0132-9915

GOVP 12007936

전통발효식품의 미생물자원 발굴 및 보존연구

Searching and preservation of microbial
resources from traditional fermented foods

연 구 기 관
한국식품개발연구원

농 립 부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “전통발효식품의 미생물자원 발굴 및 보존연구”에 관한 연구
과제의 최종보고서로 제출합니다.

1999. 12. 20.

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 차 성 관

연 구 원 : 안 병 학

연 구 원 : 김 왕 준

연 구 원 : 홍 석 산

연 구 원 : 김 영 명

협동연구기관명 : 생명공학연구소

협동연구책임자 : 안 종 석

연 구 원 : 민 태 익

연 구 원 : 박 용 하

협동연구기관명 : 연세대학교

협동연구책임자 : 유 승 구

여 백

요 약 문

I. 제 목

전통발효식품의 미생물자원 발굴 및 보존연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 연구개발의 목적

- ◎ 우수전통발효식품(젓갈, 누룩, 김치, 장류) 720종의 수집 및 보존
- ◎ 수집된 우수전통발효식품으로부터 미생물 8,000주의 분리 및 보존
- ◎ 우수전통발효식품(젓갈, 누룩, 김치, 장류)의 미생물 균총조사
- ◎ 분리균주의 산업적 이용방안 모색

2. 연구개발의 중요성

우리 나라의 전통발효 식품은 분류의 기준에 따라서 여러 가지 형태로 구분할 수 있으나, 사용원료를 기준으로 했을 때 김치류(발효채소), 장류(발효대두식품), 젓갈류(발효생선) 및 전통주류 등으로 분류할 수 있다. 우리 나라 전통 발효식품의 지금까지의 일반적인 제조공정은 주원료에 부재료를 첨가, 혼합하여 원료나 공기 중에서 유입된 천연 미생물에 의하여 자연발효 과정을 거치게 되는 것이다. 그러나 고품질 전통발효식품의 생산, 또는 표준화 제조공정을 위하여서는 접종균 스타터의 이용이 바람직하고, 앞으로 접종균 스타터의 전통식품에의 응용연구가 중요한 연구분야가 될 것이다. 우수한 접종균 스타터의 개발을 위하여서는 우수 전통발효식품을 수집, 보존하고, 보존 식품으로부터 유용미생물의 분리 및 분리미생물을 이용한 전통발효식품 품질고급화를 위한 지속적인 기초적인 연구가 이루어져야 한다. 김치 발효는 여러 가지 미생물들이 복합적으로 관여

하는 혼합발효이나 김치의 숙성과 풍미에 관여하는 미생물들은 젖산균들로 밝혀졌다. 국내외적으로 발효유제품 관련 젖산균에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나 김치발효관련 젖산균에 대한 연구는 최근에야 관심의 대상이 되고 있다. 그러나 지금까지 이루어지고 있는 김치발효관련 젖산균의 분류, 동정연구가 우유기원 젖산균들의 분류, 동정체계에 의한 것이기 때문에 서로 상이한 결과를 가져오는 등 정확한 분류, 동정체계의 혼란을 가져오고 있다. 따라서 김치발효 젖산균의 정확한 분류, 동정체계가 이루어져야 한다. 전통장류의 발효에 관여하는 미생물의 정확한 역할에 대하여도 아직까지 자세한 규명이 이루어지지 않고 있다. 전통장류의 품질개선과 신제품개발을 위한 기반조성을 위하여 장류미생물에 대한 체계적이고 조직적인 연구가 필요하다. 젖갈류 발효관련 미생물에 대한 국내에서의 연구는 극히 초보적이고 단편적이다. 따라서 젖갈류 품질개선을 위하여 젖갈 발효관련 미생물에 대한 과학적인 조사연구가 있어야 한다. 전통주의 품질개선 및 상품화를 위해서는 필수적으로 전통곡자 제조기술의 과학화가 이루어져야 한다. 이를 위하여 누룩 미생물의 전통주에서의 정확한 역할규명에 대한 체계적인 연구가 필요하다. 현재 국내에서는 KCTC(Korean Collection for Type Cultures) 와 KCCM(Korean Culture Center of Microorganisms) 두 군주은행에서 균주보존, 균주기탁, 균주분양 및 특허균주의 기탁업무를 수행하고 있으나 두 기관에서 모두 주로 신물질 생산관련 산업미생물들을 취급하고 있기 때문에 식품미생물을 전문적으로 취급할 수 있는 군주은행을 한국식품개발연구원에 설립하는 것이 바람직하다.

III. 연구개발 내용 및 범위

◎ 전통발효식품의 수집 및 보존

1. 연간 180종의 전통발효식품 수집(4년 총 720종의 수집)
2. 수집된 전통발효식품의 보존(4년 총 720종의 보존)

◎ 수집된 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존

1. 연간 2,000개 이상의 젓갈 미생물의 분리 및 500개 미생물의 보존
2. 연간 500개의 누룩 미생물의 분리 및 보존
3. 연간 500개의 김치 미생물의 분리 및 보존
4. 연간 500개의 장류 미생물의 분리 및 보존

◎ 전통발효식품의 미생물 균총조사

1. 젓갈 분리 미생물의 1차동정 및 젓갈 발효종의 균총조사
2. 누룩의 미생물 동정
3. 김치 미생물의 동태분석 및 분류체계 수립
4. 장류 미생물의 동정

◎ 보존식품 및 미생물의 활용방안 조사

1. 액체질소에 보존중인 젓갈의 미생물 및 균총변화 조사
2. 장류 우수균주의 탐색

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 전통발효식품의 수집 및 보존

젓갈의 수집은 전통발효식품 품질 인증업체를 우선 대상으로 하고 지역과 계절을 고려하여 4년간 총 187종이 수집되었다. 수집된 젓갈은 총균수와 유산균수를 조사한 후 15% glycerol과 함께 액체질소탱크에 보존하였다. 누룩의 수집은 전국적으로 지역적인 안배를 고려하여 4년간 총 302종을 수집하였으며 역시 15% glycerol과 함께 액체질소탱크에 보존하였다. 김치는 종류가 다른 김치와 지방별로 특색있는 김치 등 전국에서 다양한 김치를 수집하여 잣풀나박김치, 치커리김치, 대나무동치미, 민들레김치 등을 비롯한 106종의 서로 다른 140가

지의 김치를 수집하여 보존하였다. 장류는 메주와 된장을 중심으로 4년간 총 118종을 수집하여 보존하였다.

나. 수집된 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존

수집된 187종의 젓갈로부터 총균수를 조사한 한천배지의 집락으로부터 9,435개의 미생물이 순수 분리되었으며, 이들 미생물들은 1차동정 후, 4년간 총 2,015개의 주요 미생물을 동결건조 vial 제조방법을 이용하여 보존하였다. 수집된 302종의 누룩으로부터 총 1,845개의 효모와 곰팡이를 분리하여 동결건조 vial 제조방법을 이용하여 보존하였다. 수집한 140 가지의 김치에서 젖산균을 중심으로 총 2,761주의 서로 다른 미생물들을 단일 집락으로 1차로 분리하였고, 이들 중 액체배지에서 재배양이 가능한 2,486주의 미생물을 동결건조 vial 형태로 보존하였다. 수집된 장류로부터는 총 2,052주의 미생물을 분리하여 동결건조 vial 형태로 보존하였다.

다. 전통발효식품의 미생물 균총조사

젓갈식품의 발효과정 중 미생물 균총변화를 조사하기 위하여 시료당 50개씩 분리된 미생물들을 이용하여 6가지 형태적인 그리고 생화학적인 실험(세포 및 집락의 형태관찰, 그램염색, 카타라아제 실험, 옥시데이즈 실험, Oxidation/Fermentation 실험)을 통하여 1차적인 동정을 실시하였다. 1차 동정결과 미생물들은 그램 음성균, 유산균(그램 양성, 카타라아제 음성, 옥시데이즈 음성), *Bacillus*(그램 양성, 카타라아제 양성 간균), *Staphylococcus*(그램 양성, 카타라아제 양성 구균) 등과 같이 몇가지 그룹 혹은 속(genus)으로 분류하는 방법으로 미생물 균총조사를 하였다. 균총조사 결과 바지락 조개젓에서는 전형적인 젖산발효가 일어났음을 발견하였고, 멸치젓, 소라젓, 굴젓 등 이외의 젓갈 발효에서는 젖산발효는 발견되지 않았다. Biolog 동정기기를 이용하여 누룩에서 분리된 효모를 동정하였다. 김치발효 중 미생물의 동태와 발효양상을 분석하기 위하여 대표적인 김치인 배추김치를 대상으로 발효기간 중의 총 생균수와 *Leuconostoc* 속의 젖산균, *Lactobacillus* 속의 젖산균, *Pediococcus* 속의 젖

산균 생균수, 효모 생균수, pH, 산도와 환원당의 변화를 조사하고 분석하였다. 또한 연구된 바가 없는 파나 부추를 주재료로 하는 파김치나 부추김치의 발효 시간에 따른 젖산균의 변화와 발효 양상을 조사하여 배추김치와 비교하였다. 그리고 김치 맛에 주된 영향을 주고 김치발효에 가장 중요한 미생물인 *Leuconostoc* 속의 젖산균을 colony의 형태에 따른 9가지로 분류하고 이들 9가지의 *Leuconostoc* 균주들의 배추김치에서 발효시간대별로 생균수 변화를 조사하여 가장 중요한 *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 균주를 확인하였다. 김치로부터 분리되는 젖산균들과 젖산균 표준균주들을 대상으로 균체지방산 조성의 분석과 95가지 탄소원 이용성 분석(BIOLOG)에 의한 새로운 화학적 수치분류체계와 생리적 수치분류체계를 세우고 이들을 김치유래 젖산균의 분류체계로 적용하였다. 장류에서 분리한 미생물들을 MIDI 동정기기를 이용하여 동정하였다.

라. 보존식품 및 미생물의 활용방안조사

액체질소에 보존중인 것갈의 활용방안을 조사하기 위하여 조개젓과 멸치젓을 대상으로 총균수와 유산균수를 조사하였을 때, 액체질소에 보존하기 전보다 보존 2-3년 후에는 총균수와 유산균수가 모두 감소 하였음을 발견하였고, 보존 전후의 미생물 균총 변화를 조사하였을 때, 그램 양성균들의 경우 간균과 구균의 비율이 보관전에는 구균의 비율이 높았으나 보관후에는 간균의 비율이 더 높아졌고, 그램양성, Catalase 음성균의 경우 총균수에 대한 비율이 액체질소 보존 후 증가하였으나 효모의 비율은 크게 감소함을 발견하였다. 장류 미생물의 활용방안을 마련하기 위하여 장류로부터 분리된 미생물들의 효소활성 측정을 통한 우수균주를 선발하였으며, 선발균주를 이용한 장류 제조 실험을 실시한 결과 제조된 장류는 관능, 유기산함량, 아미노태질소함량, isolavone 등 전반적으로 품질이 우수한 것으로 밝혀졌다.

2. 활용에 대한 건의

가. 활용실적

1) 학술지 발표논문

1. Jung-Sook Lee, Min-Chul Jung, Charn-Sun Park, Hun-Joo Lee, Yun-Jung Joo, Jong-Seog Ahn, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen (1996) Identification of lactic acid bacteria from kimchi by cellur FAMES analysis. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 24 : 234 - 241
2. Jung-Sook Lee, Chang-Ook GIn, Hong-Jung Kim, Charn-Sun Park, Hun-Joo Lee, Bong-Kun Park, Jong-Seog Ahn, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen (1996) Identification of lactic acid bacteria from kimchi by cellur FAMES analysis. *The J. Microbiology* 34 : 281 - 287
3. Hong, Seok-San, Seong-Kwan Cha, Wang-June Kim, and Young-Jo Koo. 1996. Characteristics of the alcoholic milk product fermented by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* TA29 and *Saccharomyces exiguus* SK2.. *J. of Microbiol. and Biotechn.* 6:50-53.
4. 차성관. 최혜숙. 김왕준. 윤석후. 김영배. 1996. 효모 세포벽 분해효소 생산균의 탐색 및 효소생산 최적조건의 조사. *산업미생물학회지* 24:143-148.
5. Hong, Seok-San, Wang-June Kim, Seong-Kwan Cha, and Byong H. Lee. 1996. Growth of *Lactobacillus acidophilus* in whey-based medium and preparation of cell concentrate for production of probiotics. *J. of Microbiol. and Biotechn.* 6:128-131.
6. Jung-Sook Lee, Chang-Ook Jun, Hong-Joong Kim, Charn-Sun Park, Martin Hector, Sam-Bong Kim, Jong-Seog Ahn, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen. 1997. Classification of isolates originating from kimchi using carbon-source utilazation patterns. *J. Microbiol. Biotechnol.* 7 : 68 -

74.

7. Jung-Sook Lee, Chang-Ook Jun, Hong-Joong Kim, Charn-Sun Park, Martin Hector, Sam-Bong Kim, Charn-Sun Park, Hun-Joo Lee, Yun-Jung Joo, Jong-Seog Ahn, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen. 1997. Identification of *Leuconostoc* strains isolates from kimchi using carbon-source utilization patterns. *The J. Microbiology* 35 : 10 - 14.
8. 이현주, 박찬선, 주윤정, 박용하, 민태익, 안종석 (1999) 파김치와 배추김치 발효양상의 비교. *한국식품과학회지* 31:488~494
9. Hun-Joo Lee, Charn-Sun Park, Yun-Jung Joo, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen, Jong-Seog Ahn (1998). Identification and characterization of bacteriocin-producing strain H-599 isolated Kimchi. *J. Microbiol. Biotech.* 9:282~291
10. Hun-Joo Lee, Charn-Sun Park, Yun-Jung Joo, Yong-Ha Park, Tae-Ick Mheen, Jong-Seog Ahn (1998). Purification and characterization of a bacteriocin produced by *Lactococcus* H-559 isolated kimchi. *J. Biosci. Bioeng.* 88:153~159
11. 유승구, 조원희, 강수민, 이선희. 1999. 전통된장 및 간장의 숙성기간별 생물 미생물의 분리 및 동정. *한국산업미생물학회지* 27: 113-117.

2) 학술대회 발표

1. 이현주, 박찬선, 박봉근, 주윤정, 안종석, 민태익 (1996) 김치에서 분리한 *Streptococcus* sp. 가 생산하는 bacteriocindml 정제 및 특성 분석. '96 한국산업미생물학회 춘계학술발표회, 1996. 4. 한국과학기술회관
2. 이현주, 박찬선, 주윤정, 안종석, 민태익 (1996) 파김치 발효중의 젖산균의 경시적 변화. 1996년 식품과학회 춘계학술발표회, 1996. 6. 전북대학교
3. 홍지연, 안병학, 차성관. 1996. 젓갈식품의 보존 및 어리굴젓의 미생물 균총조사연구. 제56차 한국식품과학회 학술발표회 poster발표. 전북대학교

4. Cha, S.K. 1996. Research activity of Korean Food Research Institute. First Swiss-Korean symposium on pharmaceutical sciences and food research. July 29-30, 1996. Zürich, Switzerland
5. 김정희, 홍지연, 안병학, 차성관. 1996. 숙성과정에 따른 조개젓의 미생물 균총조사연구. '96 한국산업미생물학회 추계학술발표회. 부산대학교
6. 이현주, 박찬선, 주윤정, 박봉근, 안종석, 민태익 (1996) 김치에서 분리한 *Latococcus* sp. H-559 가 생산하는 bacteriocindml 정제 및 특성 분석 '96 한국산업미생물학회 추계학술발표회, 1996. 10. 부산대학교
7. 이현주, 박찬선, 주윤정, 박봉근, 안종석, 민태익 (1996) Purification and Charactrization of a Bacteriocin Produced by *Latobacillus* sp. AP-1017 Isolated from Kimchi. 1996년 식품과학회 추계학술발표회, 1996. 10. 교육문화회관
8. 이현주, 박찬선, 주윤정, 박봉근, 김승호, 안종석, 민태익. 1997. 김치에서 분리한 *Latococcus* sp. H-559 가 생산하는 bacteriocin 정제 및 특성 분석 '97 한국식품과학회 춘계학술발표회, 1997. 5. 한국과학기술원
9. Hun-Joo Lee, Yun-Jung Joo, Chan-Sun Park, Seung-Ho Kim, Jong-Seog Ahn, Tae-Ick Mheen. 1997. Purification and characterization of the bacteiocin produced by *Lactococcus* sp. H-559 isolated from Kimchi. Annual Meeting '97 The Society for Fermentation and Bioengineering, Japan, Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Sep. 17-19.
10. 김정희, 안병학, 차성관. 1997. 소라젓의 숙성과정에 따른 미생물 균총조사 연구. '97 한국식품과학회 춘계 학술발표회. 한국과학기술원 1997.5.31
11. Seong-Il Lim, Hong-Wun Yook, Seong-Kwan Cha, Cheong Choi and Myung-Woo Byun. 1997. Effect of the hydrogen bond network on catalytic activity of serine protease, *Achromobacter* protease I (API). 식품영양과학회 춘계 학술발표회. 충남대학교 1997. 6. 21
12. 김정희, 안병학, 차성관. 1997. 숙성과정에 따른 꼴뚜기젓의 미생물 균총 조사연구. 제 59차 식품과학회 추계학술발표회. 덕성여자대학교. 1997. 11.
13. 박봉근, 이현주, 박찬선, 이지연 주윤정, 김승호, 안종석, 민태익. 1998.

김치로부터 분리한 *Leuconostoc* sp. AP-839 가 생산하는 박테리오신의 특성. '98 한국 식품과학회, 영양학회 공동학술발표회, 1998. 5. 부산대학교

14. Seong-Kwan Cha, Wang-June Kim and Byung-Hak Ahn. 1998. Collection of microbial Genetic Resources from Korean traditional fermented foods for future use. The 5th MAFF international workshop on genetic resources(Diversity and use of agricultural microorganisms). Kannondai 2-1-2, Tsukuba, Ibaraki, Japan. 1998.3.18-3.20.
15. 김정희, 안병학, 차성관. 1998. 숙성과정에 따른 멸치젓의 미생물 균총조사 연구. 제 60차 식품과학회 춘계 학술발표회. 부산대학교 1998. 5. 30.
16. Seong-Kwan Cha, Wang-June Kim and Byung-Hak Ahn. 1998. Microbiological flora analysis during the fermentation of Jo-gai Jeot. The 8th World conference on animal production. Seoul National University, Seoul, Korea. 1998.6.28-7.4.
17. 김정희, 안병학, 차성관. 1998. 숙성과정에 따른 굴젓의 미생물 균총변화 조사. 한국식품과학회 제61차 학술발표회. 1998.11.7. 이화여자대학교.
18. Jong-Seog Ahn, Hun-Joo Lee, Chan-Sun Park, Yun-Jung Joo, Tae-Ick Mheen (1999). Purification and characterization of a bacteriocin produced by *Lactobacillus* AP-1077 isolated from kimchi. Annual meeting of American Society of Microbiology. Chicago, 1999. 6.
19. 김태강, 이현주, 박찬선, 오윤정, 민태익, 안종석 (1999). 부추김치의 발효 시의 미생물의 변화 양상. 식품과학회 춘계학술발표회, 고려대 1999. 6.
20. 김태강, 강대욱, 이현주, 박찬선, 민태익, 안종석 (1999). Cloning and nucleotide sequencing of bacteriocin gene produced by *Lactobacillus* AP-1077 isolated from kimchi. 한국산업미생물학회 추계학술발표회, 영남대, 1999. 10.
21. 김태강, 강대욱, 이현주, 박찬선, 민태익, 안종석 (1999. 10). Purification and characterization of bacteriocin produced by *Lactococcus* SP. W-44 isolated from baek-kimchi. 한국산업미생물학회 추

계학술발표회. 영남대 1999. 10.

22. 홍연, 김정희, 안병학, 차성관. 1999. 액체질소에서의 젓갈보존이 미생물 수 및 균총에 미치는 영향. 한국식품과학회 '99 제63차 학술발표회. 1999.10.30. 경희대학교
23. 김정희, 홍연, 안병학, 차성관. 1999. 시판 전통식품 품질인증 젓갈류의 미생물 균총조사. 한국산업미생물학회 '99 추계학술대회. 1999.10.30. 영남대학교

3) 특허출원 및 등록

1. 안종석, 민태익, 이현주, 박찬선, 이현선, 김승호, 주윤정 (1998. 12). 신규 락토바실러스 속 MT-1077과 그로부터 생산되는 신규 박테리오신. 대한민국 특허 출원번호 제98-63818
2. 안종석, 민태익, 이현주, 박찬선, 이지연, 주윤정, 김승호, 1998. 신규한 박테리오 신을 생산하는 신규 락토코커스 속 미생물 및 그로부터 생산 되는 박테리오신. 대한민국특허 출원 중 1998. 10.
3. 발명특허 98-148340. 등록일자 1998. 9. 25. 차성관, 홍석산, 김왕준, 구영조. 락토바실루스 아시도필루스 KFRI 233 균주를 이용한 유산균 원말의 생산.
4. 발명특허 98-148237. 등록일자 1998. 5. 23. 차성관, 홍석산, 김왕준, 구영조. 락토코커스 락티스 KFCC10876 균주 및 그 균주를 이용한 케퍼의 제조방법
5. 발명특허 출원(출원번호 제99-45548호). 비피도박테리아 균주 및 그를 이용한 쌀사과박 발효제품의 제조방법. 차성관, 홍석산, 박종현, 지근억, 목철균

4) 일반잡지 게재 등 기타

1. 차성관. 1997. 한국의 발효식품과 식품유전자은행. Bio Forum 8:63-67
2. 차성관. 1997. 호주 CSIRO 연구소, NSW 대학 및 호주 식음료 박람회(Fine Food '97)를 다녀와서. Bulletin of Food Technology 10(3):114-119

나. 활용에 대한 건의

본 연구과제의 최종목표인 전통발효식품 720종이 수집, 보존되었고, 8,000개 식품미생물이 분리되어 한국식품개발연구원에 보존되었다. 앞으로 남은 과제는 지금까지 수집하고 보존하고있는 미생물을 어떻게 활용하고 이용할 수 있는가 하는 것이다. 현재 한국식품개발연구원에서는 2000년도의 연구지원 사업으로 “식품미생물 유전자은행사업”을 계획하고 있다. 즉, 지금까지 수집, 보존되어있는 미생물들을 필요한 연구자에게 분양하고, 계속적으로 보존, 관리하고자 하는 것이 “식품미생물 유전자은행사업”의 주요 목적이다. “식품미생물 유전자은행사업”이 시작이 되면 어떻게 보존 미생물들을 분양할 수 있을까 분양절차에 대하여 농림부와 협의를 통하여 보존 미생물의 계속적인 보존, 관리 및 미생물 분양을 통한 활용을 할 계획이다.

여 백

SUMMARY

I. Title

Searching and preservation of microbial resources from traditional fermented foods

II. Objective and Importance of Reserch

The representative traditional fermented foods in Korea can be divided into four groups, such as fermented vegetable products, fermented soybean products, fermented cereal products and fermented fishery products. They have an important role in Korean dietary history based on the taste of traditional meal and the nutrition of Korean people. Except for the alcoholic beverage making, the fermented products are made with the salted raw materials. It gives the salty taste to the diet and also allows us to preserve the food materials. Since cereals are the main food of Korean, salty and meaty side dishes are required year round. Kimchi(fermented vegetable products), Jang(fermented soybean sauce and pastes) and Jeot-kal(fermented fish products) are the three major salt-fermented foods in Korea. Jang and Jeot-kal have been important protein and fat sources and Kimchi has been the vitamin source for the Korean people who live on rice. To the present day, almost all Korean traditional fermented foods are prepared by natural fermentation. However in some cases, such as production of Nuruk and fermented soybean products, starter cultures have been introduced. To have consistant and high quality of fermented foods, it is necessary to use high quality starter cultures for fermentation. Starter

cultures can be developed by a long-term plan for collection and evaluation of useful microorganisms. For this purpose, in our project, well manufactured fermented foods (Jeot-kal, Nuruk, Kimchi and fermented soybean products) are collected and stored. The microbial flora changes are investigated during the preparation of fermented foods and important microorganisms are stored. Another purpose of this project is to make a culture collection center for Korean food microorganisms at the Korea Food Research Institute. Currently, in Korea we have two main culture collection center(KCTC, Korean Collection for Type Cultures and KCCM, Korean Culture Center of Microorganisms), which deals mainly with industrial microorganisms. Therefore we need urgently a new culture collection center, which specializes in food microorganisms.

III. Scope and Content of Research

- 1) Collection and preservation of Korean traditional fermented foods
 1. Collection of 180 different fermented foods yearly
 2. Preservation of collected fermented foods
(Total 720 foods for 4 years)
- 2) Isolation of microorganisms from collected fermented foods and preservation of isolated microorganisms
 1. Isolation of 2,000 microorganisms from Jeot-kal
and preservation of 500 microorganisms yearly
 2. Isolation of 500 microorganisms from Nuruk
and preservation of 500 microorganisms yearly
 3. Isolation of 500 microorganisms from Kimchi
and preservation of 500 microorganisms yearly
 4. Isolation of 500 microorganisms from fermented soybean products

- and preservation of 500 microorganisms yearly
- 3) Identification of isolated microorganisms from fermented foods
and investigation of microbial flora changes
 1. Identification of isolated Jeot-kal microorganisms
and investigation of microbial flora changes
during the manufacturing of fermented foods
 2. Identification of isolated Nuruk microorganisms
 3. Identification of isolated Kimchi microorganisms,
investigation of microbial population changes
and construction of taxonomy profile
 4. Identification of isolated microorganisms
from fermented soybean products
 - 4) Survey of utilization with preserved fermented foods and
with preserved microorganisms
 1. Changes of viable cells and of microbial flora after storage
of Jeot-kal in liquid nitrogen
 2. Screening of useful microorganisms from fermented soybean
products and its application for manufacturing of
fermented soybean products

IV. Result and Recommendation of Application

Total 187 different Jeot-kal were collected mainly from companies certified as KTF(Korean Traditional Food) mark, also consideration of different regions and different seasons. Collected Jeot-kal samples were investigated and aerobic and lactic bacterial cells were counted and then preserved in liquid nitrogen with 15% glycerol. Total 302 different Nuruk were collected from different area of Korea and preserved in liquid

nitrogen with 15% glycerol. Total 140 different kimchi, 104 kinds of kimchi, prepared with different vegetables and different preparing methods, were collected through out the regions of Korea. After homogenization of the collected kimchi, 9 cryo-tube for each kimchi containing 1ml of the suspension were made and stored in liquid nitrogen. Total 118 different soybean products were collected and preserved in liquid nitrogen.

Total 9,435 microorganisms were isolated from 187 collected Jeot-kal with pure culture method. These microorganisms were identified briefly as the first step with 6 morphological and biochemical tests and then total 2,015 important microorganisms were stored with the form of freeze-drying vial. Total 1,845 microorganisms were isolated from 302 collected Nuruk and were preserved in the form of freeze-drying vial. Total 2,761 strains of lactic acid bacteria and other microorganisms were isolated from 140 collected kimchi and from them 2,486 microorganisms were preserved in the form of freeze-drying vial. Total 2,052 microorganisms were isolated from collected 118 fermented soybean products and were stored in the form of freeze-drying vial.

To investigate the microbial floral changes during the fermentation process of Jeot-kal, 6 morphological and biochemical tests(Cell- and colony morphology, Gram staining, Catalase test, Oxidase test and Oxidation/Fermentation test) were performed. With the result of these tests, microorganisms were divided into several Genus or Groups, such as Gram negative bacteria, lactic acid bacteria(Gram positive, Catalase negative and Oxidase negative), *Bacillus*(Gram positive, Catalase positive rod), *Staphylococcus*(Gram positive, Catalase positive cocci) etc. In the case of Bajirak jogai-jeot, it happened typical lactic fermentation, but in

the case of the other Myeolchi-jeot, Sora-jeot and Gul-jeot, we don't have any lactic fermentation. The yeasts isolated from Nuruk were identified by the method of carbon source utilization with Biolog system. The population changes of lactic acid bacteria *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* and yeast were clarified during cabbage kimchi(baechu kimchi) fermentation at room and low temperatures. The change of pH, reducing sugar content and total viable bacteria also were analyzed. And the population changes and fermentation pattern of green onion kimchi(pa kimchi) and leek kimchi(buchu kimchi) were analyzed and compared with cabbage kimchi(baechu kimchi). Nine different strains of *Leuconostoc*, having different colony morphology, were isolated and the population changes of these strains were analyzed during kimchi fermentation. All of these strains were identified as *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*. Seven major clusters could be constructed by the analysis of whole cell fatty acid profiles(FAMES) of the isolated lactic acid bacteria. Cluster A, B, C, D contained only *Leuconostoc* strains and cluster F contained only *Lactobacillus* strains. By the analysis of carbon sources utilizing ability on 95 kinds of carbon sources (BIOLOG system), 5 major clusters were constructed. Cluster M, N, O, P contained only *Leuconostoc* strains and cluster Q contained only *Lactobacillus* strains. Between the clusters of *Leuconostoc* strains constructed by FAMES and BIOLOG systems, 65 - 87% of homology were showed. Also there were 67% of homology between the clusters of *Lactobacillus* strains constructed by FAMES and BIOLOG systems. Microorganisms isolated from fermented soybean products were identified with method of MIDI system.

To know the application possibility of preserved Jeot-kal in liquid nitrogen, the aerobic- and lactic bacteria cell counts of Jeot-kal were

compared before and after 2-3 years' storage in liquid nitrogen. The aerobic- and lactic bacteria cell counts decreased after 2-3 years' storage of Jeot-kal in liquid nitrogen. Microbial floral changes of Jeot-kal were also investigated. In the case of Gram positive bacteria, the ratio of rod and cocci changed. Cocci was higher than rod before storage, but after the storage, rod was higher than cocci. The ratio of lactic acid bacteria(Gram positive, Catalase negative bacteria) compared to aerobic cell become higher after storage, but the ratio of yeasts decreased drastically after storage. Microorganisms isolated from fermented soybean products were tested on their enzyme producibility to select for application. Soybean sauce were produced with selected strains. It was proven that the produced soybean sauce would contribute to improve flavor, organic acids, amino-nitrogen and to reduce the fermentation period.

C O N T E N T

Chapter 1. INTRODUCTION	29
1) Background of the research	29
2) Necessity of the research	30
3) Objectives and contents of the research	33
Chapter 2. MATERIALS AND METHODS	37
1) Collection and storage of traditional fermented foods	37
1. Collection and preservation of Jeot-kal	37
2. Collection and preservation of Nuruk	37
3. Collection and preservation of Kimchi	38
4. Collection and preservation of fermented soybean products	39
2) Isolation and preservation of microorganisms	
from fermented foods	39
1. Isolation and preservation of microorganisms from Jeot-kal	39
2. Isolation and preservation of microorganisms from Nuruk	40
3. Isolation and preservation of microorganisms from Kimchi	40
4. Isolation and preservation of microorganisms	
from fermented soybean products	41
3) Identification and flora analysis of microorganisms	
from traditional fermented foods	43
1. Identification and flora analysis of microorganisms	
from Jeot-kal	43
2. Identification and flora analysis of microorganisms from Nuruk	43
3. Identification and flora analysis of microorganisms from Kimchi	44
4. Identification and flora analysis of microorganisms	
from fermented soybean products	49
4) Survey of utilization with preserved fermented foods	
and with preserved microorganisms	49

1. Changes of viable cells and of microbial flora after storage	49
of Jeot-kal in liquid nitrogen	
2. Screening of useful microorganisms from fermented soybean products and its application for manufacturing of fermented soybean products	49
 Chapter 3. RESULTS AND DISCUSSION	53
1) Collection and storage of traditional fermented foods	53
1. Collection and preservation of Jeot-ka	53
2. Collection and preservation of Nuruk	59
3. Collection and preservation of Kimchi	65
4. Collection and preservation of fermented soybean products	68
2) Isolation and preservation of microorganisms from fermented foods	70
1. Isolation and preservation of microorganisms from Jeot-kal	70
2. Isolation and preservation of microorganisms from Nuruk	70
3. Isolation and preservation of microorganisms from Kimchi	72
4. Isolation and preservation of microorganisms from fermented soybean products	73
3) Identification and flora analysis of microorganisms from traditional fermented foods	74
1. Identification and flora analysis of microorganisms from Jeot-kal	74
1.1. Microbial flora changes during the fermentation of Myeolchi-jeot(anchovy)	75
1.2. Microbial flora changes during the fermentation of Bajirak jogae-jeot(clam)	77
1.3. Microbial flora changes during the fermentation of Gul-jeot(oyster)	77
1.4. Microbial flora changes during the fermentation of Sora-jeot(turban shell)	80
1.5. Microbial flora changes during the fermentation of	

Goldoogi-jeot(sea-arrow)	80
2. Identification and flora analysis of microorganisms from Nuruk	81
3. Identification and flora analysis of microorganisms from Kimchi ..	81
3.1. Microbial change of cabbage Kimchi	82
3.2. Microbial change of green onion Kimchi	82
3.3. Microbial change of leek Kimchi	89
3.4. Identification and population change of <i>Leuconoctoc</i> strains	89
4. Taxonomical profile of isolated lactic acid bacteria from Kimchi	99
4.1. Clustering by whole cell fatty acid profile	99
4.2. Clustering by BIOLOG system	105
4.3. Analysis of Clusters of isolated lactic acid bacteria	107
4.4. Identification of clustered lactic acid bacteria	107
5. Identification and flora analysis of microorganisms from fermented soybean products	109
4) Survey of utilization with preserved fermented foods and with preserved microorganisms	113
1. Changes of viable cells and of microbial flora after storage of Jeot-kal in liquid nitrogen	113
2. Screening of useful microorganisms from fermented soybean products and its application for manufacturing of fermented soybean products	117
REFERENCES	125
APPENDIX	129

여 백

목 차

제 1 장 서 론	29
제1절 연구개발의 배경	29
제2절 연구개발의 필요성	30
제3절 연구개발의 목표 및 내용	33
제 2 장 실험재료 및 방법	37
제1절 전통발효식품의 수집 및 보존	37
1. 젓갈의 수집 및 보존	37
2. 누룩의 수집 및 보존	37
3. 김치의 수집 및 보존	38
4. 장류의 수집 및 보존	39
제2절 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존	39
1. 젓갈 미생물의 분리 및 보존	39
2. 누룩 미생물의 분리 및 보존	40
3. 김치 미생물의 분리 및 보존	40
4. 장류 미생물의 분리 및 보존	41
제3절 전통발효식품 미생물의 동정 및 균총조사	43
1. 젓갈 미생물의 동정 및 균총조사	43
2. 누룩 미생물의 동정	43
3. 김치 미생물의 동태분석 및 분류체계 수립	44
4. 장류 미생물의 동정	49

제4절	보존중인 전통발효식품 및 미생물의 활용조사 ...49
1.	액체질소에 보존중인 젓갈의 미생물 및 균총변화 조사49
2.	장류로부터 유용 미생물의 탐색 및 탐색균주를 이용한 장류의 제조49

제 3 장 실험결과 및 고찰53

제1절	전통발효식품의 수집 및 보존53
1.	젓갈의 수집 및 보존53
2.	누룩의 수집 및 보존59
3.	김치의 수집 및 보존65
4.	장류의 수집 및 보존68

제2절	전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존 ...70
1.	젓갈 미생물의 분리 및 보존70
2.	누룩 미생물의 분리 및 보존70
3.	김치 미생물의 분리 및 보존72
4.	장류 미생물의 분리 및 보존73

제3절	전통발효식품 미생물의 동정 및 균총조사74
1.	젓갈 미생물의 동정 및 균총조사74
1.1.	멸치젓의 제조과정중 미생물균총의 변화75
1.2.	바지락 조개젓의 제조과정중 미생물균총의 변화77
1.3.	굴젓의 제조과정중 미생물균총의 변화77
1.4.	소라젓의 제조과정중 미생물균총의 변화80
1.5.	꽃뚜기젓의 제조과정중 미생물균총의 변화80
2.	누룩 미생물의 동정81
3.	김치 미생물의 동태분석 및 분류체계 수립81
3.1.	배추김치 발효중 미생물의 동태 분석과 발효양상분석82

3.2. 파김치 발효양상의 분석	82
3.3. 부추김치 발효양상의 분석	89
3.4. 김치발효중 <i>Leuconostoc</i> 속 젖산균의 변화와 동정	89
4. 김치 유래 젖산균의 분류체계 수립	99
4.1. 균체지방산 조성과 cluster 분석	99
4.2. 탄소원 이용능 분석에 의한 cluster 분석	105
4.3. 분리 젖산균의 cluster 비교	107
4.4. 분리젖산균의 cluster 비교 및 동정	107
5. 장류 미생물의 동정	109
제4절 보존중인 전통발효식품 및 미생물의 활용조사	113
1. 액체질소에 보존중인 젓갈의 미생물 및 균총변화 조사	113
2. 장류로부터 유용 미생물의 탐색 및 탐색균주를 이용한 장류의 제조	117
참고문헌	125
부록	129

여 백

제 1 장 서 론

제1절 연구개발의 배경

◎ 한국은 현재 농산물 수입개방이라는 소용돌이 속에 휘말려 있다. 이러한 농산물 수입개방에 대응하기 위해서는 농수산 제품의 품질 고급화를 통한 고부가가치의 제품생산이 이루어져야 한다.

◎ 한국 전통발효식품의 품질 고급화를 위해서는 우수한 종균개발이 선행되어야 한다. 우수한 종균개발은 하루아침에 이루어지는 일이 아니므로 종균개발을 위한 꾸준한 연구가 있어야 한다.

◎ 우리 나라의 전통발효 식품은 분류의 기준에 따라서 여러 가지 형태로 구분할 수 있으나, 사용원료를 기준으로 했을 때 김치류(발효채소), 장류(발효대두식품), 젓갈류(발효생선) 및 전통주류 등으로 분류할 수 있다.

◎ 우리 나라 전통발효식품의 지금까지의 일반적인 제조공정은 주원료에 부재료를 첨가, 혼합하여 원료나 공기 중에서 유입된 천연 미생물에 의하여 자연 발효 과정을 거치게 되는 것이다.

◎ 그러나 고품질 전통발효식품의 생산, 또는 표준화 제조공정을 위하여서는 접종균 스타터의 이용이 바람직하고, 앞으로 접종균 스타터의 전통식품에의 응용연구가 중요한 연구분야가 될 것이다.

◎ 우수한 접종균 스타터의 개발을 위하여서는 우수 전통발효식품을 수집, 보존하고, 보존 식품으로부터 유용미생물의 분리 및 분리미생물을 이용한 전통발효식품 품질고급화를 위한 지속적인 기초적인 연구가 이루어져야 한다.

◎ 1992년 브라질 리우에서 있었던 UN 환경회의에서 이루어진 “생물다양성 협약”은 생물자원의 중요성을 다시 한번 인식시켰을 뿐 아니라 모든 나라들이 자국의 생물자원을 국제사회에서 자국의 이익을 방어하기 위한 무기로 사용할 수 있음을 암시하고 있다.

◎ 따라서 우수 한국 전통발효식품에 존재하는 미생물 자원은 소멸되기 전에 하루바삐 체계적으로 수집, 보존되어야 한다.

제2절 연구개발의 필요성

- 기술적 측면 -

◎ 김치, 장류, 젓갈류, 전통주와 같은 전통발효식품은 우리 나라 고유의 발효식품으로 지금까지는 전래되어 오는 전통기술에 의하여 제조되었으나, 점점 산업화 사회로 되면서 식품생산 공장을 위한 균일품질 및 고품질 생산기술이 필요하게 되었다.

◎ 전통발효식품의 발효에 관여하는 미생물들은 우리 나라의 귀중한 유전자원이라 할 수 있다. 따라서 이러한 유전자원들을 소멸되기 전에 발굴하여 유전자원으로 보존하기 위한 기술개발이 이루어져야 한다.

◎ 김치 발효는 여러 가지 미생물들이 복합적으로 관여하는 혼합발효이나 김치의 속성과 풍미에 관여하는 미생물들은 젖산균들로 밝혀졌다. 국내외적으로 발효유제품 관련 젖산균에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나 김치발효관련 젖산균에 대한 연구는 최근에야 관심의 대상이 되고 있다.

◎ 그러나 지금까지 이루어지고 있는 김치발효관련 젖산균의 분류, 동정연구가 우유기원 젖산균들의 분류, 동정체계에 의한 것이기 때문에 서로 상이한 결과를 가져오는 등 정확한 분류, 동정체계의 혼란을 가져오고 있다. 따라서 김치 발효 젖산균의 정확한 분류, 동정체계가 이루어져야 한다.

◎ 전통장류의 발효에 관여하는 미생물의 정확한 역할에 대하여 아직까지 자세한 규명이 이루어지지 않고있는 상태이다. 전통장류의 품질개선과 신제품개발을 위한 기반조성을 위하여 장류미생물에 대한 체계적이고 조직적인 연구가

있어야 한다.

◎ 젓갈류 발효관련 미생물에 대한 국내에서의 연구는 극히 초보적이고 단편적이다. 젓갈류 품질개선을 위하여 젓갈 발효관련 미생물에 대한 과학적인 조사연구가 있어야 한다.

◎ 전통주의 품질개선 및 상품화를 위해서는 필수적으로 전통곡자 제조기술의 과학화가 필요하다., 이를 위하여 누룩 미생물의 전통주에서의 정확한 역할 규명에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

◎ 생물자원의 보존사업은 지적소유권 보호 하에서의 생존을 위한 절대적 명제라 할 수 있다. 또한 농수산물의 국제적 경쟁력 확보를 위한 기반구축 사업으로서 생물자원의 보존사업은 시급히 필요한 미래형 첨단산업이다.

◎ 현재 국내에서는 KCFC(Korean Collection for Type Cultures)와 KCCM(Korean Culture Center of Microorganisms) 두 군주은행에서 군주보존, 군주기탁, 군주분양 및 특허군주의 기탁업무를 수행하고 있으나 두 기관에서 모두 주로 신물질 생산관련 산업미생물들을 취급하고 있기 때문에 식품미생물을 전문적으로 취급할 수 있는 군주은행을 한국식품개발연구원에 설립하는 것이 바람직하다.

- 경제·산업적 측면 -

◎ 한국에서의 김치 소비량은 연간 약 150 만 M/T으로 김치의 기업적 생산은 현재 약 12 % 수준이다. 김치의 국내 시장규모는 5,000 억원 이상으로 추정되고 있고 김치의 수출은 현재 약 4,000 만 \$이나 앞으로 계속 증대될 전망이다.

◎ 장류의 국내시장은 2,400 억원 이상이고, 세계시장 규모는 1 억 \$로 1998년에는 3 억 \$로 예상되고 있다.

◎ 국내의 젓갈류 생산량은 원료의 공급과정에 따라 해마다 심한 변동을 나타내고 있는데 젓갈류의 1989 년 기준 연간 생산량은 약 24,000 M/T에 이르고 있다. 지

난 10 여년 통계에 의하면 이들 젓갈류들 중 김치 담글 때 부재료로 사용되는 멸치젓과 새우젓 그리고 수출용으로 많이 가공되고 있는 명란젓과 같은 3 가지 품목이 매년 전체 생산량중의 60-70% 이상을 차지하고 있다.

◎ 전통주류의 한국시장규모는 1,900 억원에 이르고 있고 향후 세계시장규모도 250 백만 \$로 수출가능성이 매우 크다.

- 사회적 문화적 측면 -

◎ 국민소득의 증대, 여성취업기회의 확대, 주거생활여건의 변화, 식품소비구조의 변화 등으로 우리의 우수전통발효식품의 기능성, 편의성, 건강지향성, 천연지향성 식품의 수요가 증가될 전망이다.

◎ 전통식품은 주원료가 국산 농산물이기 때문에 우리 농어민이 생산한 농수산물의 소비를 촉진할 수 있고, 또한 우리 전통식품의 우수성을 잘 살려 품질을 개선하고 생산공정을 간편화함으로써 날로 증대되는 식품의 서구화를 억제하고 수입식품의 소비를 둔화시킬 수 있다.

◎ 김치의 세계화 식품을 향한 연구개발 노력이 있어야 하고 이를 위한 한국국민 모두의 관심이 모아져야 한다. 이러한 세계화 식품으로서의 김치는 우리 민족의 자부심을 세계에 알릴 수 있고 한국민의 정신력인 주체성을 고취시킬 수 있다.

◎ 전통장류는 우리의 고유의 발효식품으로 매우 많은 양이 섭취되고 있으며, 과거에는 주로 가정에서 제조되었으나 현재는 산업적으로 대량 생산되는 양이 점점 증가하는 추세에 있다.

제3절 연구개발의 목표 및 내용

가. 연구개발의 목표 및 내용

- ◎ 우수전통발효식품(젓갈, 누룩, 김치, 장류) 720 종의 보존
- ◎ 우수전통발효식품으로부터 미생물 8,000 균주의 분리 및 보존
- ◎ 우수전통발효식품(젓갈, 누룩, 김치, 장류)의 미생물 균총조사
- ◎ 분리균주의 산업적 이용방안 모색

나. 연차별 연구개발 목표 및 내용

제 1 차년도 및 2 차년도 연구개발 목표 및 내용

구 분		연구 개발 목표	연구개발내용 및 범위
1 차년도 (1995)	기 본 과 제	우수젓갈식품, 누룩의 수집 젓갈의 젖산균 및 누룩효모 균주의 분리 우수전통발효식품 및 분리 미생물의 보존	젓갈종류별 40종, 누룩 80종 의 수집 젖산균 및 효모균주의 균총조사(flora analysis) 수집식품(김치, 장류, 젓갈, 누룩) 및 분리미생물의 보존(-140℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 1	우수김치식품의 수집 김치 젖산균의 분리 및 생리학적 동정 분리미생물의 보존	김치종류별 40 종의 수집, 보존 및 총균수, 젖산균의 조사 젖산균의 동태분석(<i>Leuconostoc</i>), 탄소원이용능 조사 KCTC에 보존(-80℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 2	우수장류식품의 수집 및 보 존 장류미생물의 분리	재래식 전통장류(메주, 된장, 고추장, 간장) 생산업체 선정 및 시료채취 세균, 효모, 곰팡이 선택배지 이용
2 차년도 (1996)	기 본 과 제	우수젓갈식품, 누룩의 미생물 균수 조사 젓갈의 효모 및 누룩의 곰팡 이 균주의 분리 우수전통발효식품 및 분리 미생물의 보존	계절별 고려 젓갈, 누룩의 수집 및 균총조사 효모 미생물의 분포조사 누룩곰팡이의 균총조사 및 동정 수집식품(김치, 장류, 젓갈, 누룩) 및 분리미생물의 보존
	협 동 과 제 1	우수김치식품의 미생물균수 조사 김치미생물의 분리 및 생화학적 동정 분리미생물의 보존	김치 지역특성별 40 종의 수집, 보존 및 총균수, 젖산균의 조사 젖산균의 동태분석(<i>Lactobacillus</i>), 지방산 조성 분석 분리미생물의 보존(-80℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 2	우수장류식품 미생물의 형태 학적 구분 장류발효 우수균주의 탐색	장류(메주, 된장, 고추장, 간장) 종류별 20종 시료채취 미생물의 형태학적 구분 및 동정

제 3 차년도 및 4 차년도 연구개발 목표 및 내용

구 분		연구 개발 목표	연구개발내용 및 범위
3 차년도 (1997)	기본 과제	우수젓갈식품, 누룩의 수집 및 미생물균총조사 젓갈 곰팡이 및 누룩 젖산균 균주의 분리 및 동정 우수전통발효식품 및 분리 미생물의 보존	지역특성별 젓갈 40종, 누룩 80종의 수집 및 미생물 동태분석 형태학적 및 생화학적 특성이용 수집식품(김치, 장류, 젓갈, 누룩) 및 분리미생물의 보존(-140℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 1	우수김치식품의 수집 김치 젖산균의 분리 및 화학적 동정 분리미생물의 보존	김치재료별 20 종의 수집 및 총균수, 젖산균의 조사 젖산균의 동태분석(<i>Pediococcus</i>) 열분해 질량분석 이용 분리미생물의 보존(-80℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 2	우수 균주를 이용한 장류제 조 연구 균주개량	순수분리 우량미생물 이용 돌연변이, 형질전환, 세포융합 등의 기 술 이용
4 차년도 (1998)	기본 과제	우수젓갈식품, 누룩의 미생물 균수 조사 젓갈 및 누룩 미생물의 분리 및 동정 젓갈 및 전통주 제조용 우수 균주의 선발	젓갈, 누룩의 수집 및 균총조사 세포벽 지방산 분석 이용 미생물 동정 분리미생물이용 우수균주의 탐색
	협 동 과 제 1	김치수집 및 김치미생물의 분리 김치젖산균의 수치분류체계 구축 분리미생물의 보존	전승명가 김치 40 종의 수집 및 혐기성세균, 효모의 동태분석 젖산균의 분류, 동정 data base 구축 및 신속동정법 수립 분리미생물의 보존(-80℃ 및 동결건조)
	협 동 과 제 2	우수장류식품의 균분리, 동정 및 보존 장류 품질개선연구	KCCM에 보존 개량균주 starter 이용

여 백

제 2 장 실험재료 및 방법

제1절 전통발효식품의 수집 및 보존

1. 젓갈의 수집 및 보존

젓갈시료의 채취는 젓갈생산 현장에서 제조 과정중의 시료채취를 하는 것을 원칙으로 하였으며, 이를 위하여 농수산부 혹은 1996년 8월 23일 농수산부의 수산 업무가 해양수산부로 이관된 후에는 해양수산부로부터 전통식품 품질인증 업체의 품질인증 젓갈을 우선적으로 수집 하였다. 수집 방법은 전통식품 품질인증 업체에 젓갈제조를 부탁하여 주기적으로 현지 공장에 가서 시료채취를 하는 방법으로, 혹은 40 kg 정도의 젓갈원료를 구입하여 현지의 젓갈공장에서 젓갈을 담게한 후, 제조된 젓갈을 실험실에 운반하여 일정온도의 항온기에 저장하였고, 발효 숙성 중 2주, 1개월, 2개월, 3개월 후와 같이 일정기간별로 시료를 채취하였다. 현지 공장에서 500 ml 멸균용기에 채취된 시료는 ice box에 담아 실험실로 운반하였고, 실험실로 이송된 시료는 채취 후 7 시간 이내에 homogenizer로 마쇄하여 glycerol 15%와 함께 시료를 cryogenic vial에 담아 -170℃의 액체질소 탱크에 보존하였다. 각각의 시료는 A.O.A.C. 방법에 따라 pH-값, 수분함량, 염분함량, 총질소량 및 아미노태 질소의 함량을 측정 하였고, 액젓의 경우 색도를 추가적으로 측정하였다.

2. 누룩의 수집 및 보존

누룩의 수집은 대한민국 전국 8개 도의 큰 도시를 중심으로 빠진곳이 없는 지역적인 안배를 고려하여 도시를 방문하여 민속주제조장, 시장에서 판매되고 있는 누룩을 구입하였고, 읍, 면 단위의 소도시에서는 떡집 혹은 방앗간으로부터 자가 제조된 누룩을 구하기도 하였다. 수집된 누룩은 실험실에 이

송하여 마쇄기로 마쇄한 후, glycerol 15%와 함께 시료를 cryogenic vial에 담아 -170℃의 액체질소 탱크에 보존하였다.

3. 김치의 수집 및 보존

김치의 수집은 김치 종류에 제한 없이 여러 가정과 식당에서 수집하였고 시중에서 판매하고 있는 김치도 구입하였다. 그리고 전국의 지방에서 개최하는 김치축제 혹은 음식문화 축제에 방문하여 출품한 김치 등을 수집의 대상으로 하였다. 수집시의 김치는 가능하면 담금 직후의 미숙성 김치를 수집하려고 노력하였고 수집시의 상황에 따라서는 적숙기의 김치도 수집하였다. 수집하고자 하는 김치는 500g이상을 채취하였으며 상황에 따른 최대한의 양을 수집하였다. 수집용기는 농협 김치공장에서 사용하는 상품용 유리용기를 사용하였다. 수집한 김치는 병냉의 온도를 유지하며 가능한 빠른 시간내에 실험실로 이송하였다. 수집한 김치는 15℃의 항온기에서 발효 혹은 숙성을 진행시키면서 미숙기와 적숙기 이후의 김치시료를 구별하기 위해서 발효시간대별로 pH를 측정하여 4.5-5.0을 전후하여 적숙기의 시료로 하고 이보다 낮은 pH의 시료를 적숙기 이후의 시료로 하였다. 미생물 분리원으로서 김치시료를 보존하기 위하여 적정 pH의 김치를 채취하여 Osterizer blender에서 마쇄하여 균질화한 후 미생물 분리원으로 사용하고 동시에 별도의 보존용 시료는 1ml를 취하여 cryo tube에 넣어 deep freezer(-80℃)에서 보관하였다. 또한 김치발효 중의 미생물 군총의 변화를 조사하기 위하여 본 실험실에서 다음과 같이 김치를 제조하여 발효시키면서 시료를 채취하였다. 배추를 흐르는 물에 깨끗이 씻어 3×4 ㎏ 정도의 크기로 썰어 배추 100 g 당 10% 소금물 150 ml 에 2 시간 절인 후, 흐르는 물에 헹구어 체에 15 분간 받쳐 물기를 빼내었다. 절인 배추 100 g 당 마늘 2, 생강 1, 파 4, 고추 가루 2, 설탕 1, 멸치 액젓 1.4 g 씩을 넣고 버무려 김치를 제조하였다. 담근 김치는 배추 100 g 당 10% 소금물 10 ml 을 가하여 Osterizer blender에 넣고 마쇄하여 각 시료들을 비닐에 150 g,

병에 150 g 씩 담아 4℃, 10℃, 15℃ 및 20℃의 항온기에 저장하여 발효시키면서 일정 시간마다 시료로 채취하였다.

4. 장류의 수집 및 보존

메주의 수집 및 보존은 서울, 경북 포항, 전북 부안, 전남 영암, 충북 제천, 경북 예천, 강원 홍천, 경북 영일, 전남 해남, 경기 연천, 충남 홍성 등의 전국 각지에서 메주 시료를 구입하여 시료를 외부층(표면에서 두께 2cm 까지)과 내부층으로 분리한 후 분말화시켜 분말화된 시료를 deep freezer(-70℃)에 저장하였다. 수집된 메주의 이화학적 분석은 먼저 메주의 외관을 직육면체, 뿔돌형, 럭비볼형, 원추형, 구형, 도너츠형 등으로 구분하여 분류 하였고, 외관의 사진을 촬영한 후, 메주의 중량 및 크기를 측정하였고, pH의 측정은 메주 시료 20g에 5배의 증류수를 첨가하여 1시간 교반한 후, 10,000g, 10분간 원심분리 하였고, 상등액을 얻어 pH 측정하였다. 그 외에 수분측정과 메주 내외부의 색도를 색도계를 이용하여 측정하였다. 된장, 고추장, 간장의 수집 및 보존은 의뢰한 제조업체가 제조한 당일 시료를 확보하여 cold room(4℃)에 시료를 보존하였다.

제2절 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존

1. 젓갈 미생물의 분리 및 보존

젓갈 시료로부터 미생물을 분리하기 위하여 각각의 시료는 일반세균, 유산균 및 대장균군과 같은 미생물계수를 식품공전⁽³⁸⁾의 방법에 따라 실시 하였다. 미생물의 분리를 위하여 일반세균수 계수가 완료된 한천배지의 집락들을 무작위로 시료당 50개씩의 미생물을 순수분리 하였으며, 순수분리된 미생물들은 -80℃의 초저온 냉동고에 보존 한 후, 균주의 동정작업을 실시하였으며, 동정작업 후 필요한 균주를 동결건조 vial을 제조하여 균주를 보존하였다.

2. 누룩 미생물의 분리 및 보존

누룩 미생물을 분리하기 위하여 직경 0.5cm 이하로 파쇄한 누룩 10g을 90ml의 생리식염수에 넣고 Waring blender로 30초간 균질화하여 단계별로 희석한 후, 각 희석액을 분리용 평판배지에 도말하여 25℃에서 3일간 배양하면서 형태가 다른 독립 colony를 분리하였다. 곰팡이 분리용 배지는 PDA(potato dextrose agar)를 사용하였으며 곰팡이 균사발육을 지연시켜 독립 colony를 용이하게 분리하기 위하여 rose bengal을 50 μ g/ml의 농도로 첨가하여 가압멸균한 다음 세균의 발육 억제를 위하여 소량의 ethanol에 녹여 여과 제균한 chloramphenicol을 200 μ g/ml의 농도로 첨가하였다. 효모 분리의 경우에는 상기배지에 곰팡이 생육억제를 위하여 sodium propionate 0.3%를 가하여 사용하였으며 젖산균의 분리에는 lactobacilli MRS agar를 사용하였다.

3. 김치 미생물의 분리 및 보존

김치시료로부터 미생물의 분리는 김치의 주된 미생물인 젖산균을 대상으로 하였다. 젖산균을 다양하게 분리하기 위해 젖산균 배지인 MRS agar 배지⁽³¹⁾와 Miyazawa 등⁽³²⁾의 젖산균 선택배지를 사용하였다. *Leuconostoc* 속 분리를 위해서는 phenylethyl alcohol sucrose agar(PES), *Lactobacillus* 속 분리를 위해서는 modified Lactobacillus selection agar(m-LBS), *Enterococcus* 및 *Pediococcus* 속 분리를 위해서는 M-Enterococcus agar (MEA)배지를 사용하였다. Dextran 생산 균주를 분리하기 위해서는 MRS에 sucrose를 첨가한 배지와 PES 배지를 사용하였다^(33,34). 이들 배지의 조성은 Table 1에 나타내었다. 한편 효모를 분리하기 위해서는 YPD agar(yeast extract 1.0%, peptone 2.0%, glucose 2.0%)배지를 사용하였다. 김치시료에 함유된 젖산균의 총균수를 계수하기 위하여, 김치즙액 1 ml을 0.85% 생리식염수로 10 배씩 단계 희석한 후, 희석액 0.1 ml을 MRS 고체배지에 도말하여 30℃에서 2 일간 평판배양하여 나타난 colony를 계수하였다.

김치로부터 젖산균을 분리하기 위하여 MRS, PES, MEA, LBS 배지를, PES 배지의 경우 20℃에서 5 일간, sucrose가 첨가된 MRS 배지와 MEA 배지는 30℃에서 3 일간 배양하여 dextran을 형성하는 젖산균 중 dextran 생성 상태와 colony 형태가 서로 다른 균주들을 선택하여 순수 분리하였다^(31,32,33,34). 김치로부터 분리한 젖산균은 MRS 액체배지에서 배양한 후 균체를 원심분리해서 회수하여 20%의 탈지유를 냉동보존제로 첨가한 보존액에 현탁한 후 동결건조 vial에 분주하고 -80℃에서 동결시킨 후, 동결건조기에서 입구를 감압한 채로 화염에 의해 sealing하여 동결건조 보존 vial을 제작 하였다.

4. 장류 미생물의 분리 및 보존

메주로부터 미생물을 분리하기 위하여 메주를 외부층(표면에서 두께 2cm 까지)과 내부층으로 나누어 분말화 하였으며 멸균된 생리 식염수에 현탁하여 시료로 사용하였다. 시료 내외에 존재하는 미생물을 일반 세균, 곰팡이, 젖산균에 대해 각각 확립된 분리 배지를 사용하여 분리하였는데, 분리된 미생물은 slant상의 한천배지에 접종하여 cold room(4℃)에 보존하였다. 된장, 간장, 고추장으로 부터의 미생물을 분리하기 위하여 멸균된 생리 식염수에 시료를 9 : 1로 현탁하여 균수를 serial dilution method 방법에 의해 계수하였고, 시료에 존재하는 미생물을 일반 세균, 곰팡이, 젖산균에 대해 각각 확립된 분리 배지를 사용하여 분리하였다. 분리된 미생물은 slant상의 한천배지에 접종하여 cold room(4℃)에 보존하였다. 미생물 분리 배지 및 배양 조건 표 2에서 보여주는 것과 같다.

Table 1. Media of isolation for lactic acid bacteria.

Component	Amount(g/l)			
	MRS	PES	m-LBS	MEA
Protose peptone	10	-	-	-
Trypticase peptone	-	5	10	1.0
Phytone peptone	-	-	-	1.5
Beef extract	10	-	-	-
Yeast extract	5	0.5	5	1.0
Casamino acid	-	-	-	3
Dextrose	20	-	20	-
Sucrose	20*	20	-	-
Fructose	-	-	-	2.5
Tween 80	1	-	-	1.0
Ammonium citrate	2	-	2	-
Sodium acetate	5	-	15	-
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.1	0.244	0.575	-
MnSO ₄	0.05	-	0.12	-
Na ₂ HPO ₄	2	-	-	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	2	-	-2.5
KH ₂ PO ₄	-	1	6	-
FeSO ₄	-	-	0.034	-
Phenylethyl alcohol	-	2.5	-	-
Sorbitan monooleate	-	-	1	-
Acetic acid	-	-	2.5	-
BCG	-	-	-	20 ml
Agar	15	15	15	-
pH	6.2~6.6	6.8	5.5	7.2

* MRS + sucrose(glucose 제외)

표 2. 미생물 분리배지 및 배양조건

	일반세균	Molds	Yeasts	젖산균
분리배지	Nutrient agar	Cooke Rose Bengal Agar Streptomycin 0.03mg/1 첨가	YM Agar Yeast extract YPD Agar	BCP Agar Polypeptone Agar BCP Agar Lactobacilli MRS Agar
배양조건	30℃, 72시간 배양	28℃, 2-3일 배양	28℃, 5-6일 배양	30℃, 2-3일 배양
보존배지	Nutrient agar	PDA	YM Agar	Lactobacilli MRS Agar BCP Agar

제3절 전통발효식품 미생물의 동정 및 균총조사

1. 젓갈 미생물의 동정 및 균총조사

젓갈 미생물의 동정은 Colony morphology, Cell morphology, Gram staining, Catalase test, Oxidase test, OF test와 같은 미생물의 형상학적인 그리고 생화학적인 성질을 조사함으로써 일차적인 미생물 분류, 동정을 시도한 후, 젓갈식품 발효에 따른 미생물 균총변화를 조사하였고, 이 후 균총 중 선별균주를 대상으로 API kit와 재래적인 생리적, 생화학적 그리고 형상학적 미생물 특성 조사방법에 의하여 그리고 MIDI와 Biolog와 같은 동정기기를 이용하여 이차적인 미생물 동정을 실시 하였다.

2. 누룩 미생물의 동정

누룩으로부터 분리된 미생물의 동정은 균주의 형태적 특성을 비교하였고, 생리적 특성을 이용하는 BIOLOG System을 이용하여 동정 하였다.

3. 김치 미생물의 동태분석 및 분류체계 수립

김치로부터 분리된 미생물은 MRS 고체배지에서 30℃, 20 시간 배양한 후 slide glass에 멸균 생리 식염수로 도말하여 말린 다음 그램 염색을 하여 광학 현미경으로 관찰하였다. 미생물의 배양학적 특성조사를 위하여, MRS 액체배지에 분리균주를 접종하여 10, 15, 30, 37, 40, 42℃ 및 45℃ 에서 1주일간 배양한 후 성장유무를 조사하였고, pH 4.2, 7.5, 8.5 및 pH 9.2 로 맞춘 MRS 액체배지와 NaCl을 3, 4, 6, 6.5, 8 및 18% 첨가한 MRS 액체배지에서의 성장 유무를 관찰하였다. 또 반유동 고체배지 (tryptose 1.0%, sodium chloride 0.5%, agar 0.5%) 에 배양하여 운동성을 조사하였다. 분리 미생물의 동정은 Bergey's manual of systematic bacteriology와 Bergey's manual of Determinative bacteriology에 의하여 분류 및 동정을 하였다. 당 발효능 조사는 기본 액체배지에 조사하고자 하는 당으로 glucose, raffinose, rhamnose, ribose, dextrin, sorbitol를 최종 1%가 되게 첨가하여 분리 균주를 접종한 후 30℃에서 14 일간 정치 배양하며 glucose 발효능은 액체배지내 Durham관 속의 gas 생성 유무로, 그 밖의 모든 당은 배지 색의 변화를 관찰하여 당 발효능을 판정하였다. Catalase test는 3% H₂O₂로서 O₂ 발생 유무를 관찰하였고, oxidase test는 1% p-aminodimethylaniline oxalate로서 변색 여부를 관찰하여 검사하였다.

Biolog를 이용한 균주의 동정은 표준 균주를 포함한 모든 균주를 MRS 액체배지에서 1차적으로 배양한 후 BLA (Biolog Lactic Acid bacteria agar, BIOLOG) 고체배지에서 48시간 배양 하였고, 새로운 BLA 고체배지에 계대하여 18~24 시간 배양하여 실험에 사용하였다. 배양온도는 30℃로 하였다. BLA 고체배지에서 배양한 균주를 20 ml의 BLA suspension broth (BIOLOG) 0.56%와 0.016%의 Tween 80이 들어있는 glass tube (20×150mm)에 희석하여 590 nm의 turbidometer를 이용하여 혼탁도를 확인하면서 일정한 양의 균을 접종 (약 4.5×10^8 cell/ml)하였다. 적당한 혼탁도의 결정은 turbidity standard를 이용하여 상,하 한계점을 결정하여 확인하였다. 균 희석액은 8-channel

repeating pipetter를 이용하여 GP MicroPlate의 각 well에 150 μ l씩 접종하였다. 접종된 GP MicroPlate는 30°C에서 배양하였고 turbidity는 4 시간과 24 시간 배양한 다음 각각 측정하였다. 96 well GP MicroPlate에는 각각 다른 95 가지의 탄소원과 기본영양소와 redox dye인 tetrazolium violet이 well마다 건조된 상태로 들어있다. Test되는 95 가지의 탄소원은 **Table 3**과 같다. 미생물이 호흡과정을 통하여 탄소원을 이용하게 되면 무색의 tetrazolium dye는 보라색의 formazan을 형성하게 된다. 탄소원이 산화될 때 공급된 전자를 이용하여 NADH가 만들어지고 이러한 NADH가 전자전달계에 관여하는 과정에서 tetrazolium dye는 보라색으로 바뀌게 된다. 탄소원을 이용하는 물질대사능력은 균주에 따라 다르며, 각 실험균주의 탄소원 이용성은 Microplate reader에 의해 590 nm에서 측정하여 연결된 컴퓨터에서 MicroLog release 3.50 software에 의해 분석하였다. 96 well (12×8 well)의 A1 well은 탄소원이 없고 redox dye만 있어 control로 이용된다. 나머지 각 well에서 측정된 turbidity 값은 control인 A1값을 뺀 다음 average well color development로 나누어진다. 이러한 값은 threshold calculation과정을 거쳐 positive (+), negative (-), borderline (v)로 표시되어 각 탄소원의 이용성 유무가 결정된다. 95 가지 탄소원 이용성 중에서, borderline (v) 결과는 모두 negative(-)로 처리하였고 BIOSYS의 Clustan software에 의해 분석 가능한 binary code 형태로 변형하였다. Similarity coefficients는 Jaccard coefficient, simple matching coefficient를 이용하여 구하였으며 clustering은 UPGMA analysis를 이용하였다. Jaccard coefficient (S_j)를 구하는 공식은 $S_j = A / A+B+C$ 이며 simple matching coefficient(S_{sm})는 $S_{sm} = A+D / M$ 이다. (A는 두 균주 모두 (+), B, C는 어느 한 균주만 (+), D는 두 균주 모두 (-)인 경우이다.) 그러므로 S_j 의 경우 두 균주 모두 (-)인 경우는 계산과정에서 제외 되고 S_{sm} 은 (+), (-) 모두 matching되는 경우가 강조된다. 이러한 분석과정은 CLUSTAN cluster analysis software를 이용하였다.

MIDI 동정기기를 이용한 균주의 동정은 표준 균주를 포함한 모든 균주를 MRS 액체배지에서 1차적으로 배양한 후 MRS 고체배지에서 48시간씩 두번 계대배양하여 실험에 사용하였고 배양온도는 30°C 로 하였다. Gas chromatography를 이용한 FAMES분석은 Miller의 방법⁽³⁵⁾에 따랐다. MRS 고체배지에서 배양한 약 50 mg (wet weight) 정도의 cell을 teflon으로 밀봉한 screw cap tube(13×100 mm, Pyrex)에 옮긴 후 50% methanol에 15% NaOH를 첨가한 용액 1 ml을 넣고 100°C 에서 30 분간 가열하였다. 실온에서 식힌 후 methanolic HCl 2 ml(6.0 N HCl 325 ml+methanol 275 ml)을 첨가하여 80°C 에서 10 분간 가열하고 빨리 식혀서 1.25 ml의 hexane : methyl-tert-butylether(1 : 1 vol/vol)을 넣고 10 분간 잘 섞어준다. 상등액만을 분리한 후 3 ml의 dilute NaOH(10.8 g NaOH/900 ml D.W)를 첨가하여 5 분간 섞어주고 saturated NaCl을 몇 방울 떨어뜨린 다음 상등액의 2/3정도를 septum-capped sample vial (12×32 mm, Alltech, U.S.A)로 옮겨 capping (Alltech, U.S.A) 하여 시료로 사용하였다. FAMES의 분석에는 Hewlett Packard series II Gas Chromatograph model 5890A가 이용되었으며 separation column은 25 cm×0.22 mm x 0.33 μm methyl phenyl silicone fused silica capillary column (HP 19091B-102)을 사용하였다. FAMES profile은 Microbial Identification System software (Microbial ID, Inc., Delaware, USA)를 이용하였으며 standard calibration mixture (Microbial ID, Inc., Delaware, USA)와의 비교에 의해 peak naming, retention time, peak areas, area %를 구하였다. Gas chromatography의 조건은 다음과 같다. carrier gas, hydrogen : column head pressure, 10psi ; split ratio, 100 : 1 ; split vent, 50 ml/min ; septum purge, 5 ml/min ; FID hydrogen, 30 ml/min ; FID nitrogen, 30 ml/min ; FID air, 400 ml/min ; initial temperature, 170°C ; program rate, 5°C/min ; final temp, 270°C ; FID temperature, 300°C ; injection port, 250°C ; injection volumn, 2 μl. 실험 균주의 동정은

Microbial Identification System aerobe library (version 3.5, Microbial ID, Inc., Delaware, USA)를 이용하였으며 Library Generation Software Package를 이용하여 모든 실험 균주의 FAMEs profile에 의한 dendrogram을 1차적으로 구한 후 similarity 99% 이상의 매우 높은 유사 균주들은 전체적인 데이터 분석을 위해서 한 시료씩만 선택하여 최종적으로 dendrogram을 구하였다. Clustering은 weighted pair group method with arithmetic averages (UPGMA, 2)를 이용하였다. FAMEs profile간의 유사성은 Euclidean distance를 사용하여 계산하였다.

Table 3. Carbon sources used in BIOLÓG system.

<u>Carbohydrates</u>	<u>Esters</u>	<u>Polymers</u>
N-Acetyl glucosamine	D-Lactic acid methyl ester	α -Cyclodextrin
N-Acetyl mannosamine	Methyl pyruvate	β -Cyclodextrin
L-Arabinose	Methyl succinate	Dextrin
D-Arabitol	α -Methyl D-glucoside	Tween 40
Cellebiose	β -Methyl D-glucoside	Tween 80
D-Fructose	α -Methyl D-mannoside	Glycogen
L-Fucose	3-Methyl glucose	
D-Galactose		
D-Psicose		<u>Amino acids</u>
α -D-Glucose	<u>Amide</u>	D-Alanine
M-Inositol	Succinamic acid	L-Alanine
α -D-Lactose	Alaninamide	L-Alanyl-glycine
Lactulose		L-Asparagine
Maltose	<u>Alcohols</u>	L-Glutamic acid
D-Mannitol	Glycerol	Glycyl-L-glutamic acid
D-Mannose	2,3-butanediol	L-Pyroglutamic acid
α -Methyl-D-galactoside		L-Serine
β -Methyl-D-galactoside	<u>Aromatic chemicals</u>	Putrescine
D-Raffinose	Inositol	Adenosine
L-Rhamnose	Thymidine	2'-Deoxy adenosine
D-Ribose	Uridine	N-Acetyl L-glutamic acid
D-Sorbitol		
Sucrose		<u>Carboxylic acids</u>
D-Tagatose-D-Trehalose		D-Galacturonic acid
Turanose		Acetic acid
Xylitol	<u>Phosphorylated chemicals</u>	α -Hydroxybutyric acid
D-Xylitol	Adenosine-5'-monophosphate	β -Hydroxybutyric acid
Gentiobiose	Thymide-5'-monophosphate	γ -Hydroxybutyric acid
Maltotriose	Uridine-5'-monophosphate	P-Hydroxyphenyl acetic acid
D-Melexitose	Fructose-6-phosphate	α -Keto glutaric acid
D-Melibiose	Glucose-1-phosphate	α -Keto valeric acide
Palatinose	Glucose-6-phosphate	Lactamide
Stachyose	D-L- α -Glycerol phosphate	L-Lactic acid
Mannan		Succinic acid
Inulin		Propionic acid
Amygdalin		D-Gluconic acid
Arbutin		D-Malic acid
Sedoheptulosan		L-Malic acid
Salicin		Pyruvic acid

4. 장류 미생물의 동정

장류(간장, 된장)로부터 분리된 미생물들은 균체지방산 pattern을 데이터베이스로하는 MIDI system을 이용하여 동정하였다.

제4절 보존중인 전통발효식품 및 미생물의 활용조사

1. 액체질소에서의 젓갈 보존이 미생물 수 및 균총에 미치는 영향조사

액체질소에서의 젓갈 보존이 미생물 수 및 균총에 미치는 영향을 조사하기 위하여 조개젓과 멸치액젓 두 가지 시료를 사용하였으며 조개젓 시료는 소금을 10%와 15% 첨가한 두 가지 종류이었고, 멸치액젓은 거제와 충무 두 곳에서 포획된 멸치를 각각 사용한 두 가지 종류의 액젓 이었다. 시료들은 15% glycerol과 함께 -170°C의 액체질소 탱크에 약 2년간 보존된 시료이었고, 액체질소 보존 전과 후의 미생물 수 및 균총을 비교하였는데, 먼저 시료들의 총균수와 젓산균수의 계수는 시료를 희석하여 NaCl을 5% 첨가한 Standard Plate Count agar (DIFCO Co., USA)에 0.1mL 씩 도말한 후 30-35°C에서 3-7일간 배양 후 형성된 colony를 계수하여 총균수로 하였고, 젓산균수는 NaCl을 5% 첨가한 Bromcresol Purple agar (Eiken Co., Japan)에 희석한 시료를 1mL 씩 혼합하여 pouring method로 분주한 후 30-37°C에서 3-7일간 배양하고 형성된 colony를 계수 하였다. 미생물 균총변화를 조사하기 위하여 Standard Plate Count agar (DIFCO Co., USA)에 나타난 colony를 순수분리 하여 세포의 형태와 배열을 현미경 (X1,000)으로 관찰하였고 이들을 Gram 염색과 Catalase test를 실시한 후 미생물 그룹을 구분하였고 균총 변화에 대한 조사를 하였다.

2. 장류로부터 유용미생물의 탐색 및 탐색균주를 이용한 장류의 제조

단백질과 전분 분해능을 가진 효소를 생성하는 미생물을 선별하기 위하

여, protease activity 측정배지와 amylase activity 측정배지를 이용한 효소활성의 유무를 측정하고 protease, amylase의 역가를 측정하여 효소의 활성이 높은 균을 탐색하였다. Protease activity 측정배지의 성분은 casein 1.0%, yeast extract 0.1%, MgCl₂ 0.1%, Na₂HPO₄ 0.325%, KH₂PO₄ 0.045%, CaCl₂ 0.0002%, deoxycholic acid 0.1%, agar 2%이었고, amylase activity 측정배지의 성분은 starch 1.0%, peptone 0.1%, yeast extract 0.15%, MgCl₂ 0.1%, Na₂HPO₄ 0.325%, KH₂PO₄ 0.045%, NH₄Cl 0.25%, CaCl₂ 0.0002%, agar 2.0%이었다. Protease activity의 측정은 protease activity 측정배지에 spore suspension을 2-3일 배양하여 2N HCl을 반응시켜 casein의 분해능에 따라 효소활성을 측정 하였고, 전분 분해능의 측정은 전분분해능 효소측정 배지에 spore suspension을 2-3일 배양하여 KI-I₂ solution을 반응시켜 전분 분해능 효소활성을 측정하였다. 탐색균주를 이용한 장류를 제조하기 위하여 사용된 원료 중, 대두는 미국산, 소맥분은 대한제분, 정제염은 한주소금을 사용하였으며, 접종균주는 (주)충무발효의 황국균종국인 *Aspergillus oryzae*와 *Bacillus* 균종은 전통된장으로부터 분리 동정한 균들 중 효소활성 실험을 통하여 선발된 *Bacillus licheniformis* F2138, F3258, F2382, *B. stearothermophilus* F2342, *B. subtilis* F2362를 사용하였다. 된장의 제조과정은 제국소맥을 121℃, 30분 증자 후 30℃까지 냉각하여 *Asp. oryzae*(포자수 2.0×10⁴/g)를 소맥 3,000 g당 0.25% 접종 후 제국상자에 멸균 면포를 깔고 시료를 고르게 편 후 뚜껑을 덮고 배양(40℃, 48시간)하였고, 대두제국은 대두를 수세하여 이물 등을 제거하고 물에 8시간정도 침지 후, 121℃, 30분 증자하여 냉각하고, 미리 배양한 균 현탁액을 접종하여 제국상자에 멸균된 면포를 깔고 뚜껑을 덮은 후 35℃, 48시간 배양하였다. 제국소맥 923.6 g에 정제수 827.8 g, 정제염 488.6 g 과 *Bacillus* 균종을 접종한 제국대두 1,860 g을 혼합한 후 분쇄기로 갈아 깨끗한 Polyethylene bag에 넣어 플라스틱통에 담아 뚜껑을 덮고 30℃에서 60일간 보관하면서 15일 마다 pH, 아미노태 질소를 분석하였고, 60일 후 환원당, 수분, 조단백, 유기산, isoflavone함량을 측정하였다. 된장 발효 기간 중 호기성

박테리아와 곰팡이의 균수 변화를 측정하였다. pH-값은 시료와 증류수를 1:1로 희석하여 pH meter(Suntex sp 701, USA)로 측정하였으며, 아미노태질소는 Formal 방법으로 15일 간격으로 시료를 채취하여 분석하였다. 수분의 측정은 105℃ 상압건조법, 조단백은 Kjeldahl법, 환원당은 Somoji법으로 분석하였다. Isoflavone의 함량 분석은 시료 2 g을 80% methanol에 용해시킨 후 Hewlett Packard HPLC (1050 series)로 분석하였으며 standard는 Sigma의 genistein (4',5,7-Trihydroxyisoflavone)과 daidzein (4',7-Dihydroxyisoflavone)을 사용하였다. HPLC의 조건은 UV detector 254 nm에서 column Capcell Pak C18, flow rate 0.6ml/min., mobile phase MeOH : 1 mM ammonium acetate (6:4)로 하였다. 유기산함량의 분석은 시료 2 g을 포화 NaHCO₃용액 2 ml를 가해 5분간 mixing후 10,000 rpm에서 5 분간 원심분리하고, 상층액 2 ml를 취해 진한 황산, NaCl을 가하고, 다시 diethylether 2 ml로 3회 추출 후 혼합하여 Gas Chromatography를 사용하여 citric, malic, succinic, oxalic, fumaric acid를 분석하였다. 분석 조건은 다음과 같다. Hewlett Packard 5890 series II column HP-1을 사용하였으며, flow rate는 1 ml/min. at N₂ psi, injection temperature는 300℃, oven temperature는 60℃→280℃ at 4℃/min., injection volume은 1 μl 였다.

여 백

제 3 장 실험결과 및 고찰

제1절 전통발효식품의 수집 및 보존

1. 젓갈의 수집 및 보존

우수젓갈식품의 수집 및 보존을 위한 젓갈업체의 선정은 표 4에 보여주는 것과 같은 농림수산부 전통식품 품질 인증업체를 우선적으로 선정하고 그밖의 업체로부터 젓갈종류, 생산지역 및 발효기간을 고려하여 총 187종의 젓갈식품을 수집하였다. 수집된 젓갈식품들은 부록 1, 2, 3, 4에서 보여주는 결과와 같이 총균수와 유산균수를 계수한 후 -170℃의 액체질소 탱크에 보존 하였다. 전통식품 품질 인증업체 젓갈제품의 표시된 성분은 부록 5에서 보여주는 것과 같다. 미생물 계수배지의 적정 염첨가량을 결정하기 위하여 NaCl 염을 각각 0%, 5%, 10%, 15% 첨가한 SPC(Standard Plate Count) agar 와 BCP 배지를 사용하여 총균수와 젓산균수를 측정 하였을 때, 표 5에서 보여주는 것과 같이 기본배지에 NaCl을 5% 첨가한 배지에서 총균수와 젓산균수가 가장 많이 측정되었다. 따라서 젓갈식품의 총균수와 젓산균수를 측정하기 위한 배지는 항상 SPC 와 BCP 기본배지에 5%의 NaCl을 첨가하여 사용하였다. 젓갈 시료를 보존하기 위한 적정 동결보호제의 선별을 위하여 Glycerol 15%, Skim milk 10%, Skim milk 10% + Adonitol 1%, Sucrose 8% + Skim milk 5% + Gelatin 1.5%, Lactose 8% + Skim milk 5% + Gelatin 1.5 % 와 같은 5가지의 동결보호제를 사용하여 3가지 젓갈식품을 -170℃ Nitrogen tank 와 -20℃ Deep freezer 에서 동결시킨 후 1일과 30일 경과후의 총균수와 유산균수를 측정한 결과의 평균값은 Table 6에서 보여주는 것과 같다. 총균수와 유산균수의 측정에 있어서 -170℃ 의 liquid nitrogen tank 보존 방법에서 그리고 Glycerol 15%의 동결보호제를 사용할 경우 가장 높은 생존율을 보여 주고 있음을 알 수 있다. 따라서 젓갈식품의 보존은 Glycerol 15% 동결보호제를

이용하여 시료 당 9 개씩의 2 ml cryo-vial에 담아 액체질소 탱크에 보존하는 방법으로 시료를 보존하였다. 수집된 것갈들의 일반성분 분석결과는 표 7에서 보여주는 것과 같다. 일반적으로 액젓의 경우 소금함량이 22-25%의 범위이었고, 소금 함량이 낮은 가자미식해, 오징어젓, 명란젓과 같은 경우 소금함량이 4-8%의 범위이었다. 단백질 함량의 경우 명란젓이 가장 높은 20%이었고, pH-값은 일반적으로 4-6의 범위이었다.

표 4. 젓갈생산 전통식품 품질 인증업체 및 시료채취업체

인증번호	인증품목	업체명	소재지	전화번호	인증일자
농림수산 제49호	오징어젓	(주)이뿐이 식품	강원도 속초시 교동 644-113	0392-33-7801	1994. 10. 31
농림수산 제50호	가자미 식해	은혜식품	강원도 고성군 토성면 아야진 38	0392-31-4296	1994. 10. 31
농림수산 제57호	까나리 액젓	대운식품	충남 홍성군 서부면 어사리 462-2	0451-33-8522	1995. 4. 15
농림수산 제73호	조개젓, 곤쟁이젓, 어리굴젓, 소라젓, 꼴뚜기젓	서산 수산물 가공공장	충남 서산시 동문동 926-21	0455-665-2650	1996. 2. 8
농림수산 제75호	멸치액젓	풍미식품	강원도 속초시 조양동 1115-1	0392-33-3679	1996. 6. 24
농림수산 제81호	멸치액젓	금해식품	경남 남해군 삼등면 물건리 559-2	0594-867-6390	1996. 9. 6
해양수산 제1호	멸치액젓	미조리식품	경남 남해군 미조면 송정리 627	0594-867-7522	1996. 12. 20
해양수산 제2호	멸치액젓	인광식품	경남 남해군 미조면 송정리 512	0594-867-7114	1997. 4. 11
해양수산 제5호	멸치액젓	천가식품	경남 고성군 하일면 춘암리 715-7	0593-833-9256	1997. 6. 16
해양수산 제6호	멸치젓, 멸치액젓	감포천연식품	경북 경주시 감포읍 전촌2리 644-1	0561-744-3536 0561-775-5658	1997. 8. 1
해양수산 제7호	멸치젓, 멸치액젓	약목식품	경북 칠곡군 약목면 관호2동 322-7	0545-974-4451	1997. 8. 1
해양수산 제8호	가자미식해, 창란젓, 오징어젓, 명태식해젓, 명태아가미젓, 명란젓	고바우식품	강원도 속초시 노학동 408-1	0392-31-7690 ~1	1997. 9. 4
해양수산 제9호	오징어젓, 민들조개젓, 명란젓, 창란젓	대영수산물식품	강원도 강릉시 주문진읍 교항리 833	0391-661-3421	1997. 10. 16
해양수산 제13호	토하젓	(주)한국식품	광주 광역시 북구 양산동 57-1	062-371-4556	1998. 4. 20
해양수산 제14호	까나리액젓	웅진수협	인천시 옹진군 백령면 남포리 1392-4	032-865-2255	1998. 7. 13
해양수산 제15호	까나리액젓	해인수산물	충남 서천군 비인면 구복리 30	0459-952-9363	1998. 10. 16

표 5. 젓갈의 총균수(viable cell counts) 및 유산균수(lactic bacteria counts)를 계수하기 위한 계수배지의 소금첨가 효과

1) Viable cell counts (SPC*)

salt addition(%) fermented fish	(CFU/g)			
	0	5	10	15
shrimp-1	3.7×10^5	2.2×10^4	0	0
shrimp-2	4.5×10^6	8.2×10^6	2.4×10^5	1.0×10^3
clamp	5.4×10^4	1.1×10^3	4.0×10^3	0
squid	1.1×10^6	1.8×10^6	9.8×10^5	0
gganari	1.1×10^6	4.3×10^7	4.3×10^5	5.9×10^5

2) Lactic bacteria counts (BCP**)

salt addition(%) fermented fish	(CFU/g)			
	0	5	10	15
shrimp-1	7.0×10^2	2.0×10^2	0	0
shrimp-2	5.8×10^3	7.6×10^3	1.1×10^3	3.0×10^3
clamp	3.6×10^4	6.8×10^4	1.0×10^4	0
squid	6.0×10^4	3.0×10^4	0	0
gganari	0	2.6×10^3	0	0

* SPC - Standard Platd Count agar media

** BCP - Brom Cresol Purple agar media

Table 6. Effects of five cryoprotectants and of two storage temperatures on the microbial survival rate(%)**

Cell Counts*	Cryoprotectants		Glycerol 15%	Skim milk 10%	Skim milk 10% + adonitol 1%	Sucrose 8% + gelatin 1.5%	Lactose 8% + skim milk 5% + gelatin 1.5%
	Storage condition						
Viable cell counts (SPC)	nitrogen tank (-170°C)	1 day	83.74	31.47	58.74	55.82	63.60
		30 days	75.74	24.05	41.31	51.18	44.23
	deep freezer (-20°C)	1 day	23.44	11.24	6.40	25.64	6.65
		30 days	20.56	7.24	1.65	13.08	2.36
Lactic bacteria counts (BCP)	nitrogen tank (-170°C)	1 day	67.63	24.70	24.03	36.39	31.85
		30 days	61.26	17.30	13.77	27.94	20.32
	deep freezer (-20°C)	1 day	5.66	0	0.71	6.86	0
		30 days	1.28	0	0	0	0

* SPC - Standard Platd Count agar media

BCP - Brom Cresol Purple agar media

** Survival rate(%) values were the mean value of two fermented shrimp products and of one fermented clam product

표 7. 수집된 젓갈의 일반 성분분석

Jeot-kals	Moisture (%)	Salt (%)	Protein (%)	Amino-N (%)	pH
조개젓 I	72.42	17.58	9.98	0.54	5.20
조개젓 II	74.81	13.34	10.90	0.67	4.90
소라젓 I	70.13	19.34	9.55	0.21	5.35
소라젓 II	68.31	18.61	9.77	0.20	4.93
꼴뚜기젓 I	70.96	17.59	14.24	0.51	6.06
꼴뚜기젓 II	66.83	29.90	13.15	0.28	5.44
어리굴젓 I	76.29	8.17	6.48	2.13	5.17
어리굴젓 II	76.73	9.51	7.96	1.47	5.29
굴젓 I	77.14	12.60	8.87	0.36	4.64
굴젓 II	72.01	17.58	9.16	0.43	4.68
멸치젓 I	67.25	21.84	7.11	0.21	5.30
멸치젓 II	68.62	23.74	6.38	0.18	5.48
가자미식해	65.25	7.33	12.00	0.41	4.34
오징어젓 I	61.53	6.74	11.96	0.20	5.48
오징어젓 II	63.53	11.43	14.91	0.17	5.57
명태식해젓	69.63	4.69	10.76	0.20	4.68
명태아가미젓	58.44	9.09	13.33	0.19	5.77
명란젓 I	68.22	8.21	20.82	0.24	5.40
명란젓 II	64.28	8.79	20.37	0.20	5.47
토하젓	58.56	12.02	10.61	0.17	6.11
민들조개젓	70.59	9.38	14.22	0.26	5.29
창란젓 I	61.09	9.38	10.26	0.17	5.21
창란젓 II	67.18	10.26	10.28	0.24	5.41
멸치젓 I	59.89	19.64	15.75	0.56	6.05
멸치젓 II	56.01	21.69	11.08	0.39	5.04
까나리액젓 I	70.56	24.90	8.48	0.27	6.18
까나리액젓 II	69.04	22.86	10.26	0.31	6.08
멸치액젓 I	65.29	25.50	12.18	0.53	5.04
멸치액젓 II	67.68	24.03	8.98	0.35	6.23
멸치액젓 III	65.68	25.50	11.86	0.43	5.49
멸치액젓 IV	65.36	24.91	12.06	0.40	5.57
멸치액젓 V	66.46	22.27	12.78	0.43	6.53
멸치액젓 VI	66.49	24.91	9.59	0.42	5.30

2. 누룩의 수집 및 보존

누룩의 수집은 표 8에서 보여주는 것과 같이 전국적으로 4년에 걸쳐서 302점의 누룩을 수집하였다. 대부분의 누룩 수집은 시장에서 판매되고 있는 누룩 중 육안적으로 종류가 다른 누룩이라고 판단되는 종류의 누룩을 모두 수집하였으며, 수집된 누룩은 1-2일 내에 실험실로 이송한 후 분쇄하여 -80℃의 deep freezer와 4℃의 냉장고에 보존하면서 미생물을 분리하였고, 분쇄된 누룩은 15% glycerol과 함께 2ml cryogenic vial에 9개씩 담아 -150℃의 액체질소 탱크에 보존하였다. 그림 1은 전국적으로 누룩이 수집된 지역의 분포도를 보여주고 있다.

표 8. 누룩 수집목록

번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역
1	수원	39	목호	77	서천	115	경남산청 II
2	현풍	40	제주 II	78	용인	116	운천
3	창녕	41	관기	79	구례	117	파주금촌
4	제천중앙곡자	42	예천	80	경산	118	문산시장
5	태안	43	제천 I	81	덕산 I	119	신곡(대곡식품)
6	현풍 하향주	44	제천 II	82	대천	120	인제
7	계룡 백일주	45	영월	83	김제	121	홍천
8	정성제약사	46	충주	84	덕산 II	122	홍천 II
9	광주송학곡자	47	풍기	85	신천	123	김화
10	이강주	48	단양	86	옥천	124	양구
11	진도 I	49	영주	87	고창	125	속초시장
12	진도 II	50	성남 I	88	순창	126	양양
13	장흥	51	성남 II	89	합천 I	127	주문진
14	추성주	52	성남 III	90	합천 II	128	서석
15	강진	53	상주	91	합천 III	129	전남목포
16	안동 I	54	청주	92	점촌	130	속초시장 II
17	안동 II	55	보은	93	순창 (시료X)	131	김포시장
18	안동 III	56	경동시장 I	94	안동 I	132	양평
19	고동법주	57	경동시장 II	95	안동 II	133	양평 II
20	안동송화주	58	경동시장 III	96	가평	134	전곡
21	경주	59	서산	97	임실	135	화천
22	김천범양사	60	합양 I	98	계룡백일주 II	136	문산장터
23	상주곡자회사	61	합양 II	99	안동소주	137	강화품물시장
24	제주 I	62	온양	100	한산소곡주	138	용문
25	용문	63	경남 고성	101	제주오메기술	139	술집(논산)
26	포천	64	해미	102	제주 III	140	순창
27	황성	65	청양	103	제주 IV	141	순창 II
28	이천	66	군산 I	104	진주곡자 I	142	순창 III
29	정선	67	군산 II (시료X)	105	진주곡자 II	143	공주월송동
30	강릉	68	군산 III	106	부산산성누룩	144	공주계룡백일주
31	속초	69	군산 IV	107	부산누룩	145	의령벽화주
32	평창	70	남원 I	108	합천누룩 IV	146	보령
33	화천	71	남원 II	109	합천누룩 V	147	공주
34	의정부	72	안성	110	합천누룩 VI	148	남원
35	양구	73	김천	111	안동누룩	149	남원 II
36	원통	74	담양	112	고흥백일주	150	남원 III
37	신철원	75	홍성	113	경남하동군	151	서천
38	양양	76	천안	114	경남산청 I	152	서천 II

- 표 8. 누룩 수집목록의 계속 -

번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역	번호	수 집 지 역
153	한산	192	제천Ⅱ	231	합천Ⅰ	270	금산
154	광천	193	안성(중앙시장)	232	합천Ⅱ	271	당진
155	경북금왕	194	안성Ⅱ	233	합천Ⅲ	272	보령
156	아산(온양)	195	진천	234	합천Ⅳ	273	평택
157	예산	196	진천Ⅱ	235	합천Ⅴ	274	군산Ⅴ
158	거창	197	증평	236	상주Ⅰ	275	아산(온양)
159	거창Ⅱ	198	충주	237	상주Ⅱ	276	태안Ⅰ
160	홍산	199	문막	238	상주Ⅲ	277	태안Ⅱ
161	평택	200	원주	239	대구	278	광천
162	평택Ⅱ	201	원주Ⅱ	240	구미	279	보은Ⅰ
163	성남	202	원주Ⅲ	241	고령Ⅰ	280	보은Ⅱ
164	청주대추술	203	원주Ⅳ	242	고령Ⅱ	281	합덕
165	안동소주	204	용인	243	고령Ⅲ	282	안면도 남면
166	진도홍주	205	삼척小	244	고령Ⅳ	283	제주Ⅰ
167	경주법주	206	삼척大	245	부산산성막걸리	284	제주Ⅱ
168	영광	207	예천Ⅰ	246	영천Ⅰ	285	제주Ⅲ
169	영광Ⅱ	208	예천Ⅱ	247	영천Ⅱ	286	춘천
170	보성	209	단양Ⅰ	248	영천Ⅲ	287	양양Ⅰ
171	보성Ⅱ	210	단양Ⅱ	249	진주Ⅰ	288	양양Ⅱ
172	군산	211	안동Ⅰ	250	진주Ⅱ	289	전곡
173	군산Ⅱ	212	안동Ⅱ	251	김천	290	화천
174	군산Ⅲ	213	안동Ⅲ	252	기장	291	철원Ⅰ
175	강진	214	강릉Ⅰ	253	경북영일	292	철원Ⅱ
176	강진Ⅱ	215	강릉Ⅱ	254	해남Ⅱ	293	강릉Ⅰ
177	고창	216	강릉Ⅲ	255	익산Ⅰ	294	강릉Ⅱ
178	고창Ⅱ	217	영주Ⅰ	256	익산Ⅱ	295	양구Ⅰ
179	구례	218	영주Ⅱ	257	청주	296	양구Ⅱ
180	구례Ⅱ	219	목호	258	육천	297	고양
181	남원	220	영양	259	증평Ⅰ	298	인제
182	송학폭자(광주)	221	평해	260	증평Ⅱ	299	동두천
183	곡성	222	동해	261	증평Ⅲ	300	주문진
184	전주	223	영월Ⅰ	262	서천	301	강화
185	해남Ⅰ	224	영월Ⅱ	263	군산Ⅰ	302	속초
186	법성	225	영월Ⅲ	264	군산Ⅱ		
187	익산	226	대화Ⅰ	265	군산Ⅲ		
188	장흥	227	대화Ⅱ	266	군산Ⅳ		
189	진도	228	성주	267	서산		
190	이천	229	하양Ⅰ	268	예산		
191	제천	230	하양Ⅱ	269	청양		

여 백

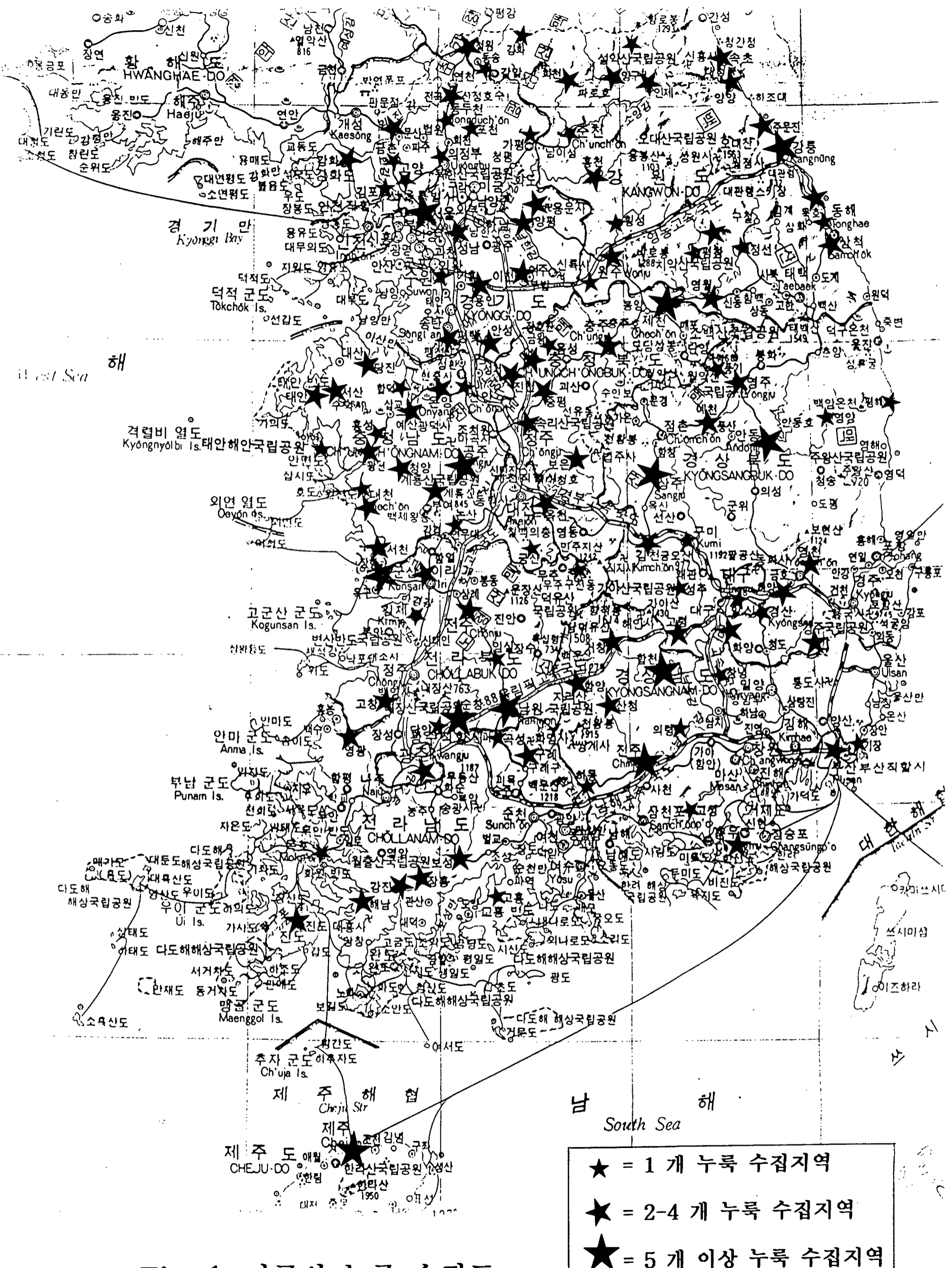


Fig. 1. 전국의 누룩 수집도

여 백

3. 김치의 수집 및 보존

김치는 주재료로 사용하는 채소나 부 재료로 첨가되는 양념류와 젓갈류의 양과 종류나 담금 방법에 따라 매우 다양한 종류가 존재한다. 과거에는 채소류 재배에서 재래적 재배환경의 차이나 유통의 문제점으로 각각의 지방에서 생산되는 채소나 젓갈 등 재료의 차이점 때문이나 또 각각의 가정이나 지방에 따른 담그는 방법의 차이에 의해서도 달라졌다. 그리고 식생활의 양식의 변화에 따라 시대에 따라서도 김치종류도 여러 가지로 달라지었다. 지금까지의 보고에 의하면 주재료 혹은 김치의 형태에 따른 종류로 100여종에서 180여종의 김치를 보고하고 있다^(1,2). 따라서 본 연구에서는 가능한 많은 종류의 김치를 수집하고 자 주재료에 따른 다양한 김치를 가정이나 식당 혹은 김치공장을 방문하거나 김치를 제공받아서 수집하였으며 아울러 각 지방별로 특색이 있는 김치나 사찰 등의 김치를 수집하였다. 최근에 김치산업의 발전이나 김치의 전통식품 혹은 고유식품으로서의 발전을 촉진하고 장려하기 위하여 지방자치단체에서 주관하는 김치축제 또는 김치박람회가 매년 계속해서 열리고 있다. 이러한 김치축제에 출품되는 김치를 김치수집의 기회로 적절히 활용할 수 있었다. 본 연구의 수행기간 동안 매년 광주직할시청이 주관하는 광주김치 대축제를 제1회 대회 (1995년 11월 10일 - 11월 12일, 광주염주체육관), 2회 대회 (1996년 10월 19일 - 10월 22일), 3회 대회(1997년 10월 17일 - 10월 21일), 4회 대회(1998년 10월 21일 - 10월 24일)에까지 참석하여 다양한 김치를 수집하였다. 그리고 전라북도청이 주최하는 전라북도 김치축제(1996년 10월 23일 - 10월 27일, 전주공설운동장)와 중소기업중앙회 주최의 여의도 김치박람회 (1997년 11월 18일 - 11월 21일, 여의도)에서도 다양한 김치를 수집할 수 있었다. 이상과 같은 방법으로 4년 동안의 연구기간 중 총 106종의 서로 다른 140가지의 김치를 수집할 수 있었고 이들을 연도별로 정리하였다(Table 9). 아울러 수집된 김치의 종류와 가지 수를 주재료에 따른 김치의 종류에 따른 분류(부록 6)와 김치의 형태와 재료별에 따라서 각각 정리하였다(부록 7).

한편 수집한 김치들 중에서 주재료나 김치의 형태 등에서 특이한 김치들은 그 담그는 방법을 조사하여 부록 8, 9, 10, 11에 수록하였다. 김치는 채소류 고형물과 국물이 혼재하는 반 고형물의 상태이므로 발효식품의 미생물 분리원 시료로서 보존하기 위해서는 초저온 상태에서 보존해야 한다. 그러나 질양이나 부피 혹은 시료채취시의 균질화 등의 문제점으로 그대로는 적절치 못한 상태이다. 따라서 이러한 문제점을 극복하고 자 미생물 국물이 혼재한 상태의 김치를 분쇄기로 마쇄 균질화하고 일정량을 취하여 초저온의 상태로 보존하는 방법을 이용하였다. 현장에서 수집한 김치는 빙냉 하에서 실험실로 이송한 후 즉시 pH를 측정하고 시료별로 기록하였다. 수집시의 pH가 4.0 이하의 김치 경우는 적숙기 이후의 김치로 판단하고 Osterizer blender에서 마쇄하여 균질화 한 후 미생물분리용 시료로 사용하고 보존용 시료를 위하여 1ml 씩 채취하여 동물세포주 보존용 cryo tube에 넣어 deep freezer(-80℃)에서 급냉한 후 보관하였다. 수집시 김치의 pH가 4.5 이상의 경우는 15℃의 항온기에서 발효 혹은 숙성을 진행시키면서 미숙기와 적숙기 이후의 김치시료를 구별하기 위해서 발효시간대별로 pH를 측정하여 4.0-4.5을 전후하여 적숙기의 시료와 이보다 낮은 pH의 시료를 적숙기 이후의 시료로 하였다. 각각의 수집 김치에 대한 미생물분리용 보존시료로는 분쇄하여 균질화 한 김치시료 1ml를 담은 cryo tube 9개씩을 제작하였고 각 tube에 수집김치 시료의 일련번호를 부여하고 -80℃에서 급냉시킨 후에 연도별로 식품개발연구원으로 이송하여 보존하였다. 이상과 같은 방법으로 미생물 분리원으로서의 김치시료를 제작하여 최종적으로 총 140여 가지의 김치에 대한 1,260개의 김치시료를 보존할 수 있었으며(부록 12, 13, 14, 15), 김치 시료채취시의 pH-값은 모든 시료가 3.6 - 4.9의 범위이었으며 예외적으로 순무백김치의 경우 pH-값이 5.3 그리고 호박김치의 경우 7.0 이었다.

Table 9. 연도별 김치수집 현황

1차년도 (1996)	2차년도 (1997)	3차년도 (1998)	4차년도 (1999)
배추포기김치, 고들빼기알타리김치, 순무김치, 수삼솔김치, 동치미나박김치, 수삼보쌈김치, 청주겉과보쌈김치, 호박개국지김치, 감김치, 갓김치, 양송이김치, 전복김치, 배추김치, 순무비늘김치, 순무물김치, 갓물김치, 무백물김치, 백김치, 생태노가리김치, 순무설박지김치, 순무삶은김치, 해초배추김치, 깻잎김치, 고추김치, 가지김치	죽염김치, 고추김치, 파김치, 석류김치, 순무백김치, 치커리김치, 통배추말이김치, 호박김치, 우영김치(2), 취김치, 보김치, 씬바귀김치, 밤깍두기김치, 민들레김치, 단물김치, 무생채김치, 도라지김치, 미나리김치, 고들빼기김치(2), 고구마순김치, 걸알타리김치, 배추겉절이, 와사비김치, 알타리김치, 인삼김치, 부추김치, 해초갓김치, 갓김치, 가죽김치, 열무김치, 포기김치	깍두기(2), 감김치(2), 치커리김치(2), 배추김치속, 배추김치(4), 배추묵은지, 가지김치, 즐기김치(2), 대나무동치미, 잣풀나박김치(2), 순무김치(2), 보쌈김치, 통배추김치(2), 갓김치(3), 무청김치, 가두김치(2), 포기김치, 고추김치, 통오징어소박이, 우영김치, 고들빼기, 깻잎김치, 보쌈김치, 배김치, 감자물김치, 물김치, 동치미	포기김치, 고추김치, 통오징어소박이, 배추김치속, 감자물김치, 우영김치, 배추김치, 갓김치, 고들빼기, 깻잎김치, 무청김치, 가지김치, 해물별미김치, 더덕물김치, 씬바귀김치, 가죽김치, 연근물김치, 들나물김치, 죽순김치, 툇김치, 호박김치, 두릅김치, 해홍물김치, 해물별미김치, 도라지김치, 장김치, 조기김치, 취나물김치(2), 청각김치(2), 곰취김치, 멩게김치, 서거리깻두기, 갓물김치, 왕고들빼기, 고추통김치, 파래김치, 툇물김치, 명태아가미김치

(), 김치 가지수

4. 장류의 수집 및 보존

산지별 재래 메주의 수집 및 우수 전통장류(된장, 고추장, 간장)의 수집은 표 10에 보여주는 것과 같이 8개 업체에서 메주 시료가 수집 되었으며, 표 11에서 보여주는 것과 같이 14개 업체에서 장류가 수집 되었다. 수집된 메주 시료는 외부층(표면에서 두께 2cm 까지)과 내부층으로 분리하여 시료를 분말화 하였고, 분말화된 시료는 deep freezer(-70℃)에 보존 되었다. 수집된 메주의 이화학적 분석결과는 부록 16에 보여주는 것과 같다.

표 10. 메주 수집 지역

생산지	업 체	대 표	주 소	비 고
서울	풍년식품	오선식	서울 서대문구 홍제동 인왕시장 가동	02-391-9772
전북 부안	상서농협	상서농협	전북 부안군 상서면 통정리 468-1	0683-83-8949
충북 제천	청풍식품	장태식	충북 제천군 청풍면 불테리 133-87	0443-47-6571
경북 예천	태인식품			0584-394-2337
강원 홍천	서석부업단지	김진택	강원도 홍천군 서석면 검산 2리 618-5	0366-33-4488
경북 영일	가 산	권영혜	경북 영일군 기계면 지가리 232-18	0562-46-2957
전남 해남	귀빈식품	한안자	전남해남군 황산면 남리 280-5	0634-32-2416
경기 연천	대성식품	박춘만	경기연천군 군남면 옥계리 243-2	0355-34-3919
충남 홍성	홍성식품	방종예	충남 홍성군 금마면 인신리 307	0451-33-8409

표 11. 장류의 수집업체

생산지	업체	대표	주소	비고
경기 가평 (1)	지제농협	정환기	경기도 양평군 지제면 월산리 1169-1 지제농협	0338-73-7747
강원 홍천 (1)	서석부업단지	김진택 최희운	강원도 홍천군 서석면 경산2리 618-5	0366-33-4488
충남 홍성 (1)	홍성식품	주은홍	충남 홍성군 금마면 인신리 307	0451-33-8409
전북 순창 (1)	순창골 전통식품	양은진	전북 순창군 순창읍 고성리 188-1	0674-53-7753
전북 순창 (1)	문옥레할머니	문옥레	전북 순창군 순창읍 순화리 274-4	0674-52-1312
전남 해남 (1)	귀빈식품	귀빈식품	전남 해남군 황산면 남리 280-5	0634-32-2416
서울시 마포구(3)	동촌식품		서울시 마포구 상수동	02-322-3822
충남 홍성(3)	늘푸른 소나무		충남 홍성군 홍동면 운월리 792-6	02-276-0295
경기도 양평(3)	지제 농협		경기도 양평군 지제면 월산리 1169-1	0338-73-7747
강원도 홍천(3)	두메 식품		강원도 홍천군 서석면 경산2리 618-5	0366-33-4488
전북 순창(3)	순창골 전통식품		전북 순창군 순창읍 고성리 188-1	0674-53-7753
전북 순창(3)	오뚜기 식품		전북 순창군 순창읍 순화리 274-1	0674-53-3130
충북 괴산(4)	효산 식품		충북 괴산군 청안면 운곡리 효산 식품	0445-32-1388
전북 부안(4)	두리 식품		전북 부안군 상서면 통정리 468-1	0683-583-8949

제2절 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존

1. 젓갈 미생물의 분리 및 보존

수집된 젓갈식품으로부터의 미생물 분리는 일반세균수 계수에 이용 되었던 한천배지에서 무작위로 50개씩의 집락을 분리하는 방법으로 제 1차년도에는 42종의 젓갈로부터 총 2100개의 미생물이 2차년도에는 48종의 젓갈로부터 2400개의 미생물이, 3차년도에는 49개의 젓갈로부터 2,450개의 젓갈이 그리고 4차년도에는 48개의 젓갈로부터 2,400개의 미생물이 분리되어, 4년 총 9,350개의 미생물이 분리 되었으며, 분리된 미생물은 -70℃의 deep freezer 에 15% glycerol과 함께 보존 하면서 1차적인 동정 및 2차적인 동정에 이용 하였다. 이들 9,350개의 미생물 중 1차 혹은 2차 동정이 완료된 부록 17, 18, 19, 20에서 보여주는 것과 같은 2,015개의 미생물을 동결건조 vial을 2개씩 만들어 보존 하였다.

2. 누룩 미생물의 분리 및 보존

누룩미생물의 분리와 보존은 곰팡이, 효모, 젖산균으로 나누어 곰팡이와 효모는 PDA배지 그리고 젖산균은 MRS배지를 이용하여 분리하였는데, 누룩의 곰팡이는 1~8종이 분리되었으나 평균 4종이 분리되었고, 효모는 0 ~ 9종이 분리되었으며, 젖산균은 $10^4 \sim 10^7$ 수준이 가장 많았다. 표 12는 Plate Count Agar배지에서 측정한 누룩의 총균수를 보여주고 있다. 누룩의 일반세균수는 $10^3 \sim 10^9$ 까지 매우 넓은 분포를 보였으며 평균 균수는 $10^6 \sim 10^8$ 이었다. 수집된 302개의 누룩으로부터 1,845개의 미생물이 분리되었으며 분리된 미생물들의 목록은 부록 21, 22, 23, 24에서 보여주는 것과 같다. 분리된 미생물들은 동결건조 vial 형태로 보존 되었다.

표 12. 누룩의 일반세균수

1	2.75×10^8	31	9.15×10^9	61	4.59×10^9	91	6.14×10^8
2	1.58×10^8	32	3.60×10^4	62	3.09×10^9	92	2.39×10^9
3	3.55×10^9	33	2.36×10^9	63	1.65×10^9	93	
4	3.10×10^9	34	2.05×10^9	64	4.86×10^1	94	4.33×10^9
5	2.10×10^9	35	2.20×10^9	65	4.92×10^9	95	5.65×10^4
6	5.80×10^8	36	7.70×10^9	66	1.52×10^8	96	3.30×10^9
7	7.25×10^4	37	1.22×10^8	67		97	5.49×10^9
8	4.05×10^4	38	9.23×10^4	68	7.06×10^1	98	3.00×10^9
9	5.85×10^9	39	1.06×10^8	69	2.05×10^9	99	1.47×10^1
10	4.17×10^1	40	5.12×10^8	70	1.67×10^1	100	5.20×10^9
11	1.13×10^9	41	1.79×10^1	71	5.30×10^9	101	1.43×10^8
12	2.15×10^9	42	6.20×10^1	72	4.01×10^1	102	1.68×10^8
13	4.59×10^9	43	3.30×10^9	73	2.34×10^9	103	2.51×10^1
14	6.80×10^9	44	3.24×10^1	74	1.26×10^1	104	2.58×10^9
15	7.80×10^9	45	2.23×10^8	75	9.50×10^9	105	5.26×10^9
16	6.30×10^4	46	1.15×10^9	76	1.25×10^1	106	3.78×10^8
17	6.65×10^9	47	1.05×10^8	77	2.35×10^1	107	1.89×10^9
18	1.05×10^1	48	1.33×10^8	78	6.09×10^9	108	1.71×10^1
19	5.20×10^9	49	1.47×10^1	79	8.57×10^9	109	2.76×10^8
20	1.36×10^1	50	1.34×10^9	80	9.65×10^9	110	1.96×10^8
21	5.80×10^9	51	1.37×10^8	81	5.59×10^1	111	9.60×10^9
22	7.00×10^9	52	2.27×10^1	82	5.00×10^9	112	6.92×10^9
23	1.75×10^9	53	1.41×10^1	83	4.69×10^9	113	3.07×10^1
24	2.08×10^1	54	6.50×10^1	84	3.12×10^1	114	1.74×10^8
25		55	8.50×10^1	85	5.23×10^9	115	5.92×10^1
26	1.75×10^9	56	4.62×10^1	86	1.17×10^1		
27	6.03×10^9	57	2.17×10^8	87	4.21×10^1		
28	5.80×10^4	58	2.15×10^9	88	2.36×10^1		
29	3.25×10^9	59	2.05×10^8	89	6.97×10^1		
30	1.16×10^1	60	4.23×10^9	90	7.07×10^1		

3. 김치 미생물의 분리 및 보존

수집한 김치의 균질화 한 시료를 멸균생리식염수로 10배 단계별로 희석하여 평판배지에 접종하여 37℃에서 콜로니가 생성될 때까지 2-3일간 배양하여 단일 콜로니를 분리하였다. 김치발효에 관여하는 주된 미생물인 젖산균 *Leuconostoc*속과 *Lactobacillus*속 젖산균을 분리하기 위해서 PES배지와 mLBS 배지를 사용하였고 그 외 다양한 미생물을 분리하기 위해서는 MRS배지를 사용하였다. 한편 김치의 과숙기 이후에 나타나는 효모를 분리하기 위해서는 YPD 배지를 사용하였다. 그리고 가능하면 한 김치시료에서 서로 다른 우점종의 집락을 구성하는 20균주 이상씩의 미생물을 분리하였다. 김치시료별 각각의 분리배지를 이용한 미생물 분리현황은 부록 12, 13, 14, 15에 정리하였다. 분리 미생물은 젖산균의 경우는 MRS 액체배지에서 충분히 배양한 후 균체를 회수하고 20% 탈지분유를 동결건조 보존제로 첨가하여 동결건조한 vial을 제작하여 반영구적으로 보존하였다. 보존 미생물들에 대한 자료는 각각의 vial에 연도별로 수집한 김치시료명과 분리배지에 따른 일련번호를 표시하여 부록 25, 26, 27, 28, 29에 정리하였다. 분리균주번호가 MRS72601의 경우는 1997년에 수집한 김치시료 번호 AMT-26번(죽염김치)의 시료로부터 MRS의 배지에서 분리된 균주로 1번에 해당하는 균주로 표시되는 것이다. 그리고 PES86218은 1998년에 수집한 김치시료 번호 AMT-62번(감김치)의 시료에서 PES배지에서 분리된 *Leuconostoc*속의 젖산균인 균주로 18번에 해당하는 분리 미생물임을 표시한다. 수집한 140가지의 김치에서 MRS배지에서 1364균주, PES배지에서 624균주 그리고 LBS배지에서 773주 등 총2761주의 미생물들을 단일 집락으로 1차로 분리하였고, 이들 중 액체배지에서 재배양이 가능한 2,486주의 미생물을 한 균주 당 3개의 동결건조 vial을 제작하여 총 7,458개의 vial을 보존할 수 있었다. 그리고 이중 같은 균주 당 두 개의 vial은 한국식품개발연구원에서 보존하고 있고, 한 개의 vial은 생명공학연구소에서 보존하고 있다. 이와 같은 미생물분리현황과 보존 vial 제작현황은 부록 12, 13, 14, 15에 년차순으

로 정리하였다.

4. 장류 미생물의 분리 및 보존

숙성된 장류식품의 미생물 분포는 Table 13에서 보여주는 것과 같고 고추장과 된장의 숙성기간별 미생물 분포는 Table 14에서 보여주는 것과 같다. 수집된 장류식품으로부터의 년차별 미생물 분리목록은 부록 30, 31, 32, 33에 보여주는 것과 같다.

Table 13. 각 지역의 숙성된 장류식품의 미생물 분포

시료 \ 구분	일반세균	효모	젖산균	곰팡이
동촌 장아치고추장	3.6×10^5	12×10^9	3.5×10^9	-
동촌 고추장	5.1×10^5	6.9×10^5	4.6×10^5	0.1×10^3
동촌 된장	31×10^5	33×10^5	27×10^5	-
동촌 간장	0.06×10^5	7×10^5	0.07×10^5	-
지제 농협된장	9.5×10^5	0.9×10^5	0.015×10^5	1×10^3
오뚜기식품 된장	23.5×10^5	35×10^5	0.075×10^5	0.03×10^3
두메식품 된장	5.7×10^5	16×10^5	2 × 10	0.06×10^3
홍성식품 된장	6.6×10^5	2×10^5	0.8×10^5	2.1×10^3
순창골전통된장	2×10^5	3×10^5	-	-
늘푸른소나무고추장	0.3×10^8	1.2×10^8	-	-
늘푸른소나무된장	1.5×10^8	1.5×10^8	-	20×10^3
늘푸른소나무청국장	0.9×10^8	0.3×10^8	-	5×10^3
늘푸른소나무쌈장	93×10^8	136×10^8	-	1×10^3
늘푸른소나무국간장	1.0×10^8	3×10^8	-	-

Table 14. 동촌식품의 고추장과 된장의 숙성시간별 균총 분포

시료 \ 구분	일반세균	효모	젖산균	곰팡이
동촌고추장 (0day)	0.7×10^9	1.1×10^6	7×10^9	0.1×10^9
동촌고추장 (10day)	0.3×10^6	0.1×10^6	-	2×10^5
동촌고추장 (20day)	3×10^6	12×10^6	60×10^5	14×10^5
동촌고추장 (30day)	5×10^6	6×10^6	17×10^5	14×10^5
동촌고추장 (40day)	2×10^6	1×10^6	0.7×10^5	0.3×10^5
동촌된장 (0day)	1.9×10^7	1.8×10^7	0.3×10^5	0.1×10^5
동촌된장 (10day)	3×10^7	3×10^7	0.2×10^5	0.7×10^5
동촌된장 (20day)	7.05×10^7	20×10^7	1.6×10^5	43×10^5
동촌된장 (30day)	16×10^7	13×10^7	1.7×10^5	1.8×10^5
동촌된장 (40day)	1.2×10^7	3×10^7	0.3×10^5	0.2×10^5

제3절 전통발효식품 미생물의 동정 및 균총조사

1. 젓갈 미생물의 동정 및 균총조사

젓갈로부터 분리된 미생물을 동정하기 위하여 6가지 형태적인 그리고 생화학적인 실험(세포 및 집락의 형태관찰, 그람염색, 카타라아제 실험, 옥시데이즈 실험, Oxidation/Fermentation 실험)을 통하여 1차적인 동정을 실시하였다. 1차 동정결과 미생물들은 그람 음성균, 유산균(그람 양성, 카타라아제 음성, 옥시데이즈 음성), *Bacillus*(그람 양성, 카타라아제 양성 간균), *Staphylococcus*(그람 양성, 카타라아제 양성 구균) 등과 같이 몇가지 그룹 혹은 속(genus)으로 분류하는 방법으로 미생물 균총조사를 하였다. 미생물 균총조사에서는 젓갈식품의 발효기간별로 그람 음성균(대부분 오염균 및 부패균으로 추정)의 추이와 유산균은 그람 양성, 카타라아제 음성, 옥시데이즈 음성 간균의 경우 *Lactobacillus*로 그리고 그람 양성, 카타라아제 음성, 옥시데이즈 음성 구균의 경우 *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*과 같은 속으로 추정하였고, 효모의 경

우는 현미경상으로 바로 구분이 가능 하였다.

1.1. 멸치젓의 제조과정 중 미생물 군총의 변화

멸치젓의 제조과정 중 미생물 군총의 변화를 조사하기 위하여 거제와 충무에서 포획된 멸치(거제 멸치보다 충무멸치가 지방함량이 높음)를 이용하여 멸치액젓을 전통적인 담금방법에 의하여 마산에 있는 업체에서 지하탱크에 제조한 이후, 초기부터 47주 숙성과정중 주기적으로 마산의 공장에 가서 시료를 채취하였으며, 실험실로 이송된 시료는 일반세균수와 유산균수를 계수한 후, 일반세균수 계수배지에서 50개씩의 집락을 순수분리하였고, 분리된 모든 미생물들은 일차적으로 간이적인 동정을 실시하였는데, 집락 및 세포의 형태학적인 성질조사와 Gram staining, Catalase test, Oxidase test 및 O/F-test를 실시하여 젓갈의 숙성 단계별 미생물 군총의 변화를 조사 하였다. 멸치젓의 숙성단계별 미생물의 군총변화를 조사한 결과는 Table 15와 Table 16에 보여주는 것과 같다. Table 15, 16에서 볼 수 있는것과 같이 멸치젓 숙성 과정중의 미생물 군총변화는 충무 멸치젓과 거제 멸치젓에서 약간의 차이를 보였는데, 발효초기와 발효말기에 유산균이 출현하는 현상은 비슷한 경향을 보였으나, 거제 멸치젓의 경우 발효 19주째에는 yeast로 여겨지는 것들이 주점종을 이루었고 또한 Gram - 세균들이 다시 출현하는 현상을 보여주었다.

Table 15. Distribution(total number) of microflora during the fermentation of Chungmu Myeolchi-jeot

Microflora Samples	Gram +, Catalase +	Gram +, Catalase -	Gram - Bacteria	Examined Micro- organisms
raw Myeolchi	1	15	5	50
raw Myeolchi + NaCl 20%	4	16	18	46
fermented 4 weeks	22	0	28	50
fermented 8 weeks	47	1	0	48
fermented 19 weeks	8	0	0	8
fermented 28 weeks	0	29	0	29
fermented 38 weeks	0	24	0	24
fermented 47 weeks	0	13	0	13

Table 16. Distribution(total number) of microflora during the fermentation of Keoje Myeolchi-jeot

Microflora Samples	Gram+, Catalase+	Gram+, Catalase-	Gram- Bacteria	Yeast	Examined Micro- organisms
raw Myeolchi	1	23	17	0	41
raw Myeolchi + NaCl 20%	18	16	13	0	47
fermented 4 weeks	9	23	4	0	36
fermented 19 weeks	6	0	13	30	49
fermented 28 weeks	27	1	18	1	47
fermented 38 weeks	7	11	0	0	18
fermented 47 weeks	0	16	0	0	16

1.2. 바지락 조개젓의 제조과정 중 미생물 균총의 변화

바지락 조개젓의 제조과정 중 미생물 균총의 변화를 조사하기 위하여 서산에 있는 젓갈업체의 공장에서 20kg의 바지락을 이용하여 전통적인 담금방법에 의하여 항아리에 젓갈을 담그었고, 원료에서부터 12주의 숙성과정중 일정 기간별로 서산에 있는 공장에 가서 직접 시료를 채취하여 실험실로 시료를 이송한 후, 미생물 균총변화 조사실험을 수행하였다. Fig. 2와 Fig. 3은 소금이 각각 10%와 15% 함유된 조개젓의 12주 숙성과정 중 미생물 균총변화 및 pH-값의 변화를 보여주고 있다. 초기 4 주까지 유산균의 급격한 증가를 보여주고 있고, 이 후 감소된 반면에, Gram +, Catalase + 세균과 Gram - 세균의 경우 발효에 따른 감소추세를 보여 주었다. 효모는 8주 이후 급격히 증가되었음을 그림에서 알 수가 있다.

1.3. 굴젓의 제조과정 중 미생물 균총의 변화

전통적인 담금방법으로 두가지 소금농도(10%, 15%)별로 소금을 첨가하여 제조된 굴젓을 두가지 숙성온도(15℃, 20℃)에서 숙성 하였을 때 담금의 초기부터 숙성과정의 단계별 미생물의 균총변화와 화학적 일반성분 조사가 이루어졌다. 화학적 일반성분 조사에서는 8주의 숙성기간중 약 0.3%의 아미노태 질소량의 증가가 있었고 다른 성분에서는 큰 변화가 없었다. 숙성기간중 일반세균수 및 유산균수의 측정에 있어서는 6주와 8주간의 숙성기간중 꾸준한 유산균수의 증가 경향을 보여 주었다. 일반세균수는 6-8주간의 숙성기간중 15℃에서는 10^5 - 10^6 범위 그리고 20℃에서는 10^6 - 10^7 범위의 균수가 측정되었다. 숙성기간중의 미생물 균총변화에 있어서는 숙성초기에 Gram+, Catalase+균들이 주점종을 이루고 있었고, 숙성기간이 경과함에 따라 10% 소금첨가, 15℃의 경우 Gram-, Catalase- 구균들과 Gram+, Catalase+ 구균들이 주점종을 이루고, 10%소금첨가, 20℃의 경우는 숙성에 따라 효모균이 주점종을 이루고 있었다. 15% 소금첨가의 경우는 숙성온도에 따른 뚜렷한 경향은 보여주지 않았고 Gram+, Catalase- 구균, Gram+, Catalase+ 구균 그리고 효모균들이 고루 분포되는 경향을 보여 주었다.

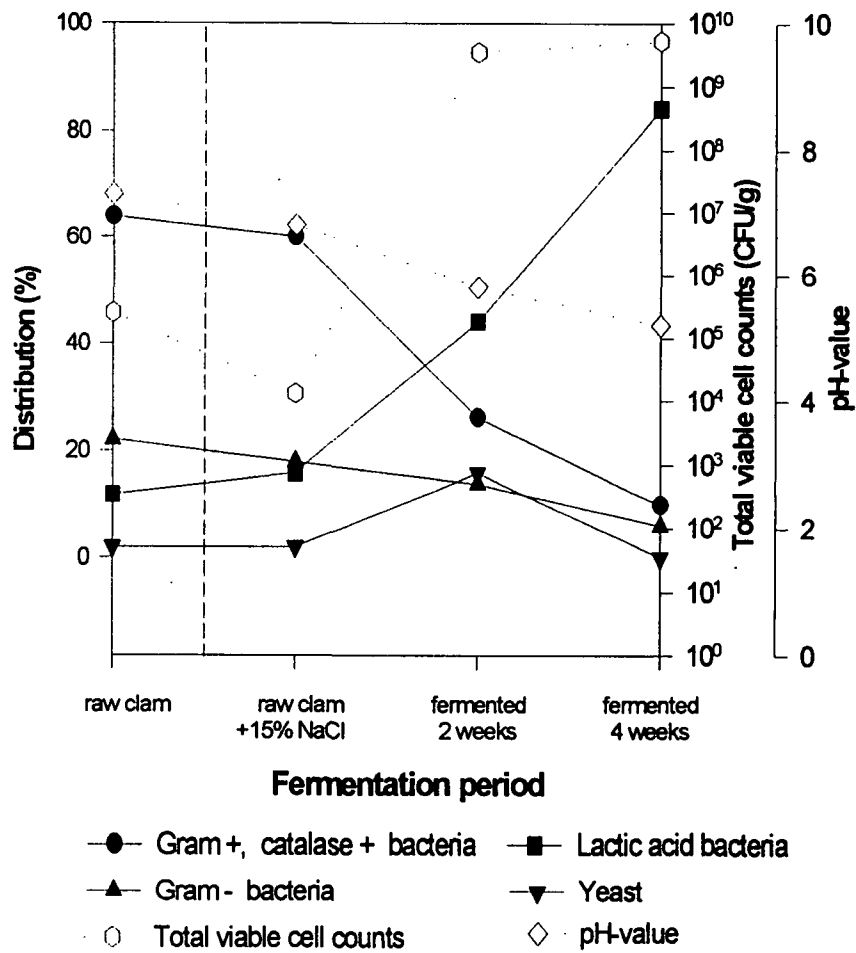


Fig 2. Changes of microflora, pH-value and total viable cell counts during the fermentation of 10% NaCl added Jo-gai Jeot

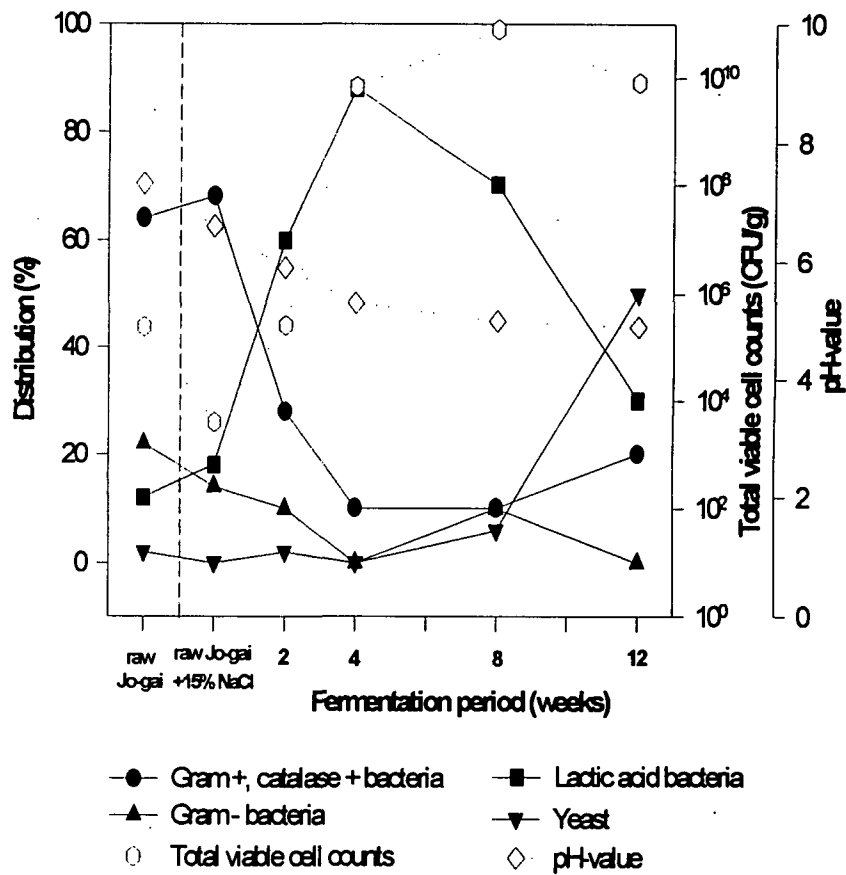


Fig. 3. Changes of microflora, pH-value and total viable cell counts during the fermentation of 15% NaCl added Jo-gai Jeot

1.4. 소라젓의 제조과정 중 미생물 균총의 변화

전통적인 담금방법으로 제조된 소라젓을 대상으로 담금의 초기부터 숙성 과정의 단계별 미생물의 균총조사가 이루어졌다. 15%, 25% 소금이 각각 첨가된 2가지 소라젓을 상온에서 2주 숙성시킨 후 소라를 건져내어 다시 조개젓 국물에 침지한 후 2주, 4주, 8주, 12주 및 20주 후의 미생물 수 및 화학적 일반성분을 조사한 결과, 15% 소금 첨가 소라젓에서는 2주간의 숙성중 일반세균수와 유산균수가 모두 증가 하였고, 조개젓 국물에 침지한 후에도 일반세균수와 유산균수가 모두 증가 하였으나, 25% 소금첨가 소라젓에서는 2주간의 숙성기간중 미생물의 증식을 보여주지 않았고 또한 조개젓 국물에 침지한 후에는 일반세균수의 증식이 약간 있었을 뿐 유산균수는 오히려 감소하였다. 숙성 과정중의 미생물 균총변화를 조사한 결과 2주간의 숙성기간에 있어서는 15%와 25% 소금첨가 소라젓 모두 그람양성, catalase + 균들이 주점종을 이루고 있었으나 조개젓 국물에 침지한 후에는 그람양성, catalase + 간균들은 보이지 않고 그람양성, catalase + 구균들만이 약 20%의 균총분포를 보였고, 그람양성, catalase - 균들의 증가를 보여주었다. 그렇지만 침지 후에는 그람음성균이 주점종을 이루고 있었다.

1.5. 꼴뚜기젓의 제조과정 중 미생물 균총의 변화

꼴뚜기젓의 숙성단계별 미생물 균총변화를 알아보기 위하여 전통적인 담금 방법으로 제조된 꼴뚜기젓의 일반세균수와 유산균수를 조사한 결과는 15% 소금첨가 꼴뚜기젓의 경우 25% 소금첨가 꼴뚜기젓보다 더욱 많은 일반세균수와 유산균수의 증가를 보여주었다. 꼴뚜기젓의 15%와 25% 모든 소금 첨가구에서 숙성과정 중 pH-값이 약간 감소하였으나 큰 변화는 일어나지 않았고, 아미노태 질소량에 있어 약간의 증가 경향을 보여주었다. 꼴뚜기젓의 숙성초기에는 15% 및 25% 소금첨가 꼴뚜기젓 모두에 있어 그람음성균이 주점종을 이루었으나 숙성이 진행됨에 따라 그람양성, 카타라아제 양성균으로 바뀌었고, 그리고 15% 소금첨가 구에 있어서는 15주 숙성이후에 다시 그람음성균이 주점종이 되었음을 발견 하였다.

2. 누룩 미생물의 동정

BIOLOG 동정기기를 이용하여 누룩에서 분리된 효모의 동정 결과 공시균주 37균주는 *Saccharomyces cerevisiae* 5균주, *Saccharomyces boulardii* 1균주, *Schizosaccharomyces pombe* 1균주, *Pichia farinosa* 3균주, *Pichia anomala* 2균주, *Pichia trehalophila* 1균주, *Kluyveromyces thermotorans* 1균주, *Kluyveromyces maxianus* 1균주, *Rhodotorula glutinis* 1균주, *Debaryomyces hansenii* 1균주, *Clavispora lusitaniae* 2균주, *Lodderomyces elongisporus* 1균주, *Candida parapsilosis* 1균주, *Candida maritima* 2균주, *Candida oleophila* 1균주, *Hypopichia burtonii* 2균주, *Endomyces fibuliger* 1균주, *Trichosporon beigelii* 1균주, *Cryptococcus luteolus* 1균주 및 *Cryptococcus albidus* 1균주 등 30균주가 동정되었으며 7균주는 동정되지 않았다.

3. 김치 미생물의 동태분석 및 김치 유산균의 분류체계 수립

김치의 주 발효균은 젖산균으로 *Leuconostoc* 속의 젖산균은 김치를 숙성시키며 적숙기 이후에는 *Lactobacillus* 속의 젖산균이 주로 관여한다고 알려져 있다. 그리고 많은 연구보고에서 김치가 맛있을 때에 *Leuconostoc mesenteroides*가 많이 출현하기 때문에 김치의 주 발효균은 *Leuconostoc* 속의 젖산균이며 *Lactobacillus plantarum*은 김치가 시어졌을 때 많이 나타나기 때문에 김치의 산패에 관여할 것이라고 알려져 있다. 이러한 김치 젖산균의 증식 양상은 배추의 품종, 발효 온도, 소금농도 등 여러 환경 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려지고 있는데 일반적으로 소금 농도가 낮고 온도가 높을수록 빨리 진행된다. 또한 김치 부재료의 성분은 젖산균의 생육을 촉진시키기도 하고 억제하기도 한다. 그러나 이러한 연구는 대부분 배추를 주원료로 하는 배추김치의 경우로 배추김치에서 부재료로서 사용되는 파나 부추 등이 김치 발효에 미치는 영향에 관한 연구였고 파나 부추를 주재료로 하는 파김치나 부추김치의 경우 연구된 바가 없었다. 따라서 본 연구에서는 김치의 주재료로서

파나 부추를 사용하는 이들 김치에서 발효 시간에 따른 젖산균의 변화와 발효 양상을 조사하여 배추김치와 비교하였다.

3.1. 배추김치 발효 중 미생물의 동태 분석과 발효 양상 분석

먼저 배추김치의 발효중 미생물의 동태와 발효양상을 분석하기 위하여 배추김치를 실험실에서 담근 후 20℃에서 발효 숙성시키면서 총 생균수와 *Leuconostoc* 속의 젖산균, *Lactobacillus* 속의 젖산균수, *Pediococcus* 속의 젖산균수, 효모균수, pH, 산도와 환원당의 변화를 조사하였다. 젖산균 총생균수의 변화는 발효 5일 제까지의 적숙기까지는 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속의 젖산균 수가 1.0×10^8 cells/ml 에서 3.0×10^9 cells/ml 정도로 비슷하게 분포하다 pH가 4.0이하로 떨어지는 6일 이후의 과숙기에는 *Leuconostoc*속 젖산균은 급속히 감소하는 반면 *Lactobacillus* 속의 젖산균은 그 수가 그대로 유지되면서 이들이 대부분의 미생물군집을 차지하게 됨을 알 수 있었다. *Pediococcus* 속의 젖산균은 발효 전기간 동안 큰 변화가 없었으며 그 수도 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속의 젖산균 수에 비해 매우 작은 1.0×10^6 cells/ml 에서 10×10^7 cells/ml 정도에 머무르고 총 생균수의 변화에 거의 영향을 못 준다는 것을 확인하였다. 그리고 효모는 전체발효기간 20일 동안 절대적으로 젖산균의 수에 못 미치는 최대 1.0×10^4 cells/ml 밖에 도달하지 않았으며, 발효후반기에 낮은 pH와 탄소원인 환원당이 거의 소모된 과숙기에서 서서히 그 수가 증가하는 결과를 나타냈다(Fig 4).

3.2. 파김치 발효 양상 분석

파김치는 족파 100 g당 10 g의 젓갈을 부어 3시간 절인 후 부재료로 마늘 10 g, 고춧가루 8 g, 설탕 1 g 를 넣고 버무려 파김치를 제조하였다. 그리고 10℃와 20℃로 발효시키면서 시간에 따른 젖산균의 변화와 발효 양상을

배추김치와 비교 조사하였다. 총 생균수와 젖산균속 별 균수의 변화(Fig. 5), pH(Fig. 6), 총 산도의 변화(Fig. 7)를 조사한 결과 파김치가 배추김치보다 발효가 늦게 진행됨을 알 수 있었다. 또한 총 균수, *Leuconostoc* 속 젖산균의 최대 균수 및 *Lactobacillus* 속 젖산균의 최대 균수도 배추김치보다 파김치에서 적었고, 이러한 차이는 발효 온도가 낮은 10℃의 경우 더욱 크게 나타났다. 파김치를 10℃에서 발효시킨 경우 34일 경과 후에도 발효가 여전히 진행 중이었다. 총 당 함량을 조사한 결과 담금 직후 파김치가 배추김치보다 높았고 발효가 진행됨에 따라 감소하였으나 실험 종료 시점에서 여전히 파김치가 높은 당 함량을 보여 파김치의 발효가 배추김치보다 느리게 진행되는 것이 총 당 함량이 낮았기 때문이 아님을 알 수 있었다(Fig. 8). 적숙기의 파김치에서 분리한 주된 젖산균은 *Leuconostoc mesenteroides*와 *Lactobacillus plantarum*으로 동정되어 배추김치 발효의 주된 젖산균과 차이가 없는 것으로 나타났다.

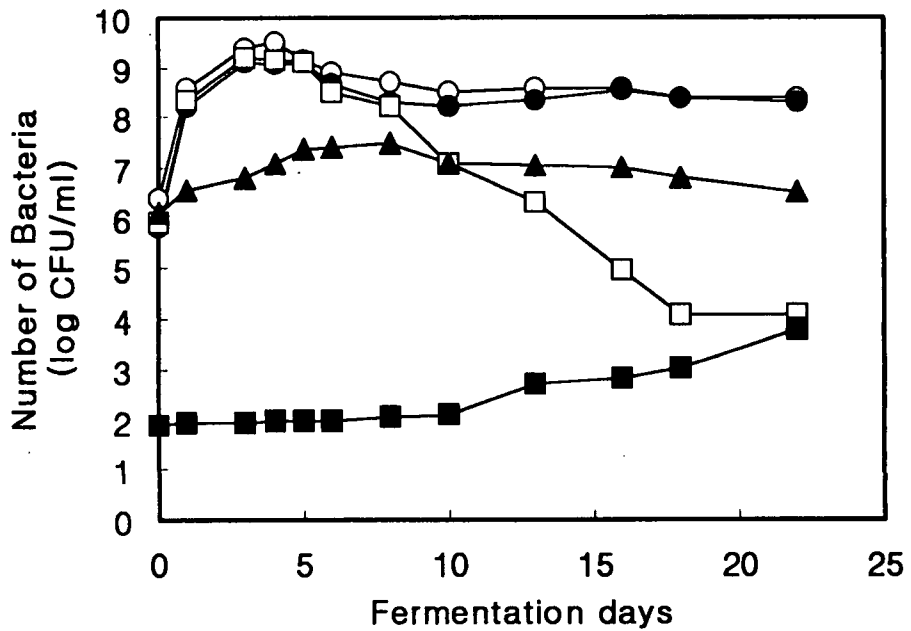


Fig. 4. Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in chinese Cabbage *Kimchi* during fermentation at 20°C. Symbols: ○, total viable cells; ●, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.; ▲, *Pediococcus* sp.; ■, Yeast.

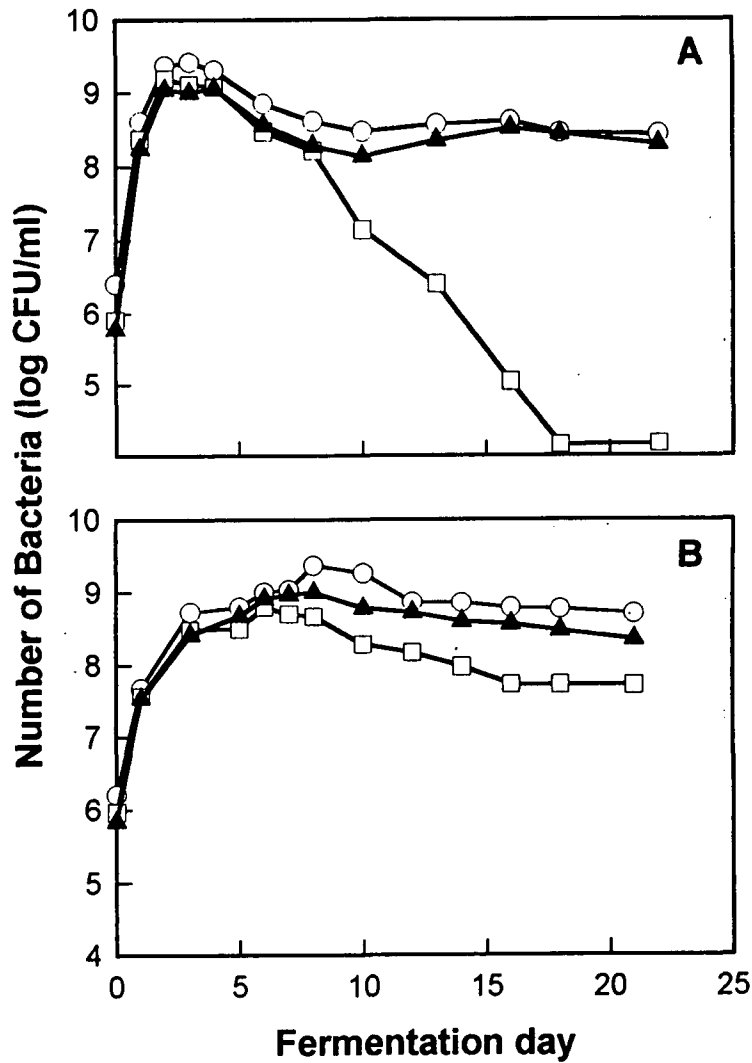


Fig. 5. Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in Chinese Cabbage *Kimchi*(A) and Green Onion *Kimchi*(B) during fermentation at 20°C. Symbols: ○, total viable cells; ▲, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.

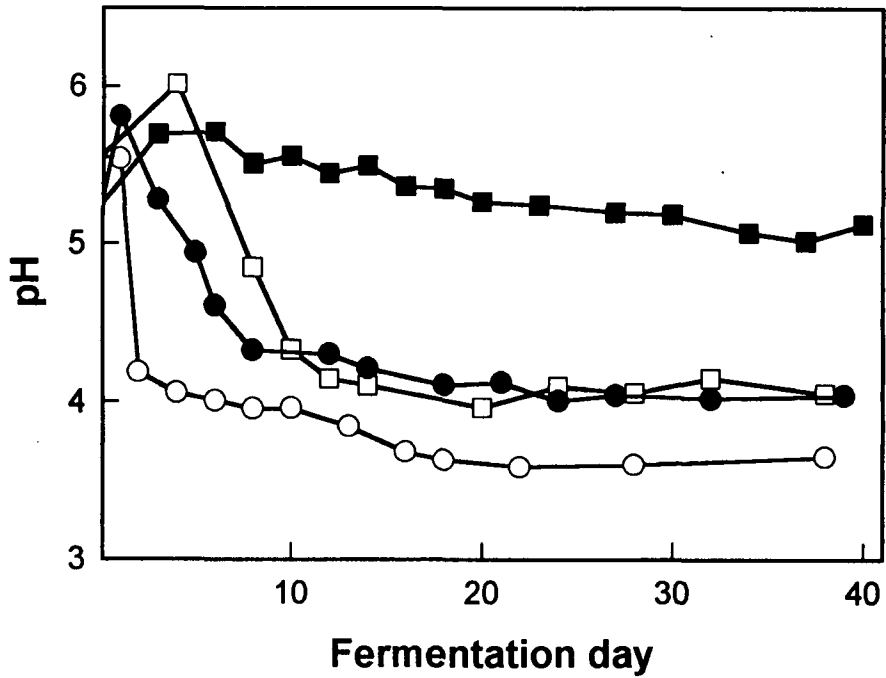


Fig. 6. Changes of pH in Chinese Cabbage *Kimchi* and Green Onion *Kimchi* during fermentation at 20°C and 10°C. symbols: ○, Chinese Cabbage *Kimchi* at 20°C; ●, Green Onion *Kimchi* at 20°C; □, Chinese Cabbage *Kimchi* at 10°C; ■, Green Onion *Kimchi* at 10°C.

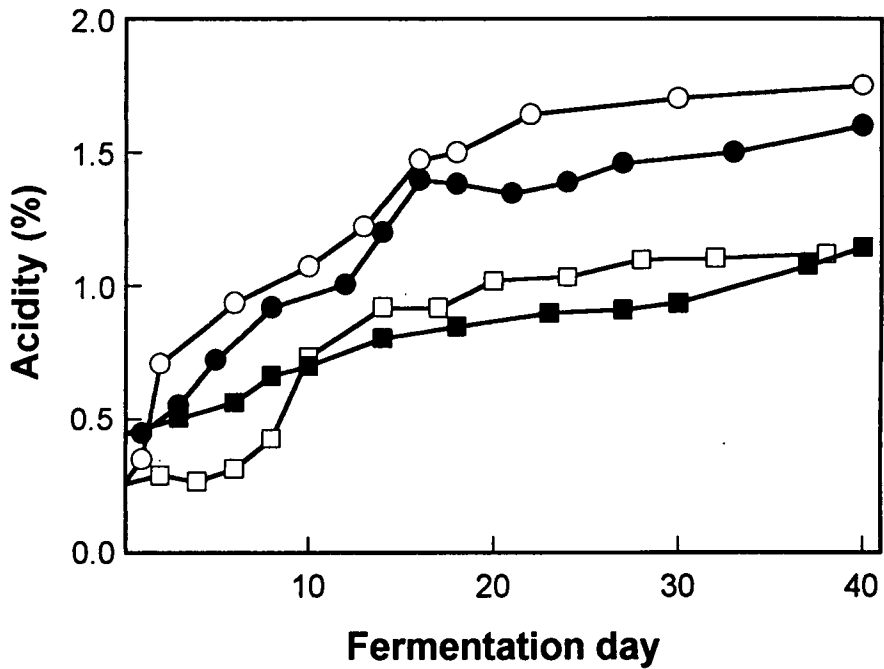


Fig. 7. Changes of acidity in Chinese Cabbage *Kimchi* and Green Onion *Kimchi* during fermentation at 20°C and 10°C. symbols: ○, Chinese Cabbage *Kimchi* at 20°C; ●, Green Onion *Kimchi* at 20°C; □, Chinese Cabbage *Kimchi* at 10°C; ■, Green Onion *Kimchi* at 10°C.

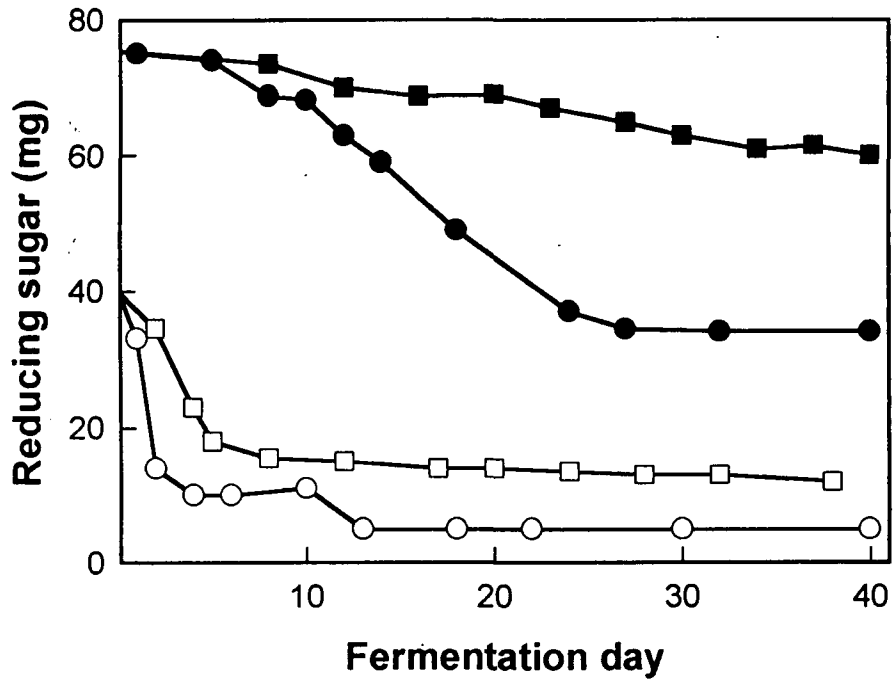


Fig. 8. Changes of reducing sugar in Chinese Cabbage *Kimchi* and Green Onion *Kimchi* during fermentation at 20°C and 10°C. symbols: ○, Chinese Cabbage *Kimchi* at 20°C; ●, Green Onion *Kimchi* at 20°C; □, Chinese Cabbage *Kimchi* at 10°C; ■, Green Onion *Kimchi* at 10°C.

3.3. 부추김치 발효 양상 분석

부추김치는 부추 100g 당 10g의 젓갈을 부어 3시간 절인 후 마늘 2g, 고춧가루 2g, 생강 1g을 넣고 버무려 부추김치를 제조하였다. 그리고 10℃와 20℃로 발효시키면서 시간에 따른 젓산균의 변화와 발효 양상을 배추김치와 비교 조사하였다. 총 생균수와 젓산균속 별 균수의 변화(Fig. 9, 10), pH(Fig. 11)를 조사한 결과 20℃에서 발효시킨 배추김치의 경우 총 균수, *Leuconostoc* 속 젓산균 및 *Lactobacillus* 속 젓산균이 발효 3일에 최대로 되었다가 그 이후에는 계속 감소되었지만 부추김치의 경우에는 발효 3일째에 총 균수, *Leuconostoc* 속 젓산균 및 *Lactobacillus* 속 젓산균의 수가 최대로 되었다가 9일까지 그 수가 크게 감소하지 않았다(Fig. 9). 또한 10℃에서 발효시킨 경우에는 배추김치의 경우, 발효 5일까지 총 균수, *Leuconostoc* 속 젓산균 및 *Lactobacillus* 속 젓산균의 수가 최대로 되었다가 그 이후에는 서서히 감소하였고, 부추김치의 경우에는 20일까지 총 균수, *Leuconostoc* 속 젓산균 및 *Lactobacillus* 속 젓산균의 수가 계속 증가하다가 그 이후에 서서히 감소하였다(Fig. 10). 특히 10℃에서 발효시킨 부추김치의 경우 발효 17일까지 pH 5이상으로 유지되어 각종 젓산균이 생존할 수 있는 조건이었다. 총 당 함량을 조사한 결과 담금 직후 배추김치가 부추김치보다 높았고 발효가 진행됨에 따라 감소하였으나 10℃에서 발효시킨 부추김치의 경우 발효 17일까지 초기의 당함량을 유지하였다(Fig. 12).

3.4. 김치발효 중 *Leuconostoc* 속 젓산균의 변화와 동정

지금까지의 보고들에서는 김치발효 중 적숙기에는 주로 *Leuconostoc* 속의 젓산균이 주된 미생물로 존재함이 밝혀졌다. 한편 본 연구에서는 적숙기에 *Leuconostoc* 과 *Lactobacillus* 속 젓산균이 동시에 혼재하고 있음을 알고 적숙기 이후에는 주로 *Lactobacillus* 속 젓산균이 주로 존재하고 *Leuconostoc* 속 젓산균은 점차 사멸하는 결과를 얻었다. 그러므로 *Leuconostoc* 속의 젓산이 김치 맛에 주된 영향을 주는 미생물이라고 판단된다.

다. 따라서 김치발효에 가장 중요한 젖산균인 *Leuconostoc*속의 젖산균의 정체
를 분류학적으로 종(species)의 수준에서 조사할 필요가 있었다. *Leuconostoc*
의 선택배지인 PES배지를 사용하여 다양한 종류의 김치로 부터 colony의 모양
이 서로 다른 형태를 보이는 *Leuconostoc* 균주들을 분리할 수 있었다. 분리된
균주들을 기존의 Bergey's Manual에 제시된 방법에 따라 동정한 결과
Leuconostoc mesenteroides subsp. *mesenteroides*, *L. carnosum*, *L.*
mesenteroides subsp. *dextranicum*, *L. amelibisum* 로 동정되었다. 그리고 김
치발효 중 분리될 수 있는 *Leuconostoc* 균주의 colony의 형태는 9가지로 구
별할 수 있었으며 이들 9가지의 *Leuconostoc* 균주의 colony의 형태를 Fig.
13에 사진으로 정리하였다. 균주번호 1에 해당하는 colony의 모양은 크기가
작고 오각형 혹은 육각형 모양이며 표면은 매끄럽지 않고 colony 전체가 단단
하고 끈적임이 없으며 불투명하다. 균주번호 2의 colony는 크기가 상대적으로
크고 그 단면이 매우 볼록한 볼록렌즈형으로 불투명하나 colony 가장자리에
약간 투명한 환을 이루고 있다. 균주번호 3의 colony는 크기가 2번 균주와 같
이 크고 모양도 볼록한 형태를 띠는 것은 같으나 투명하고 매우 반짝이는 특
성이 있다. 4번 균주의 colony 도 2번, 3번과 같이 크고 형태도 같으나 불투
명하고 방사형의 무늬가 colony 내부에서 쉽게 관찰되는 특징을 지닌다. 5번
균주는 colony 크기가 매우 크고 색깔은 약간 뿌연색으로 반투명하고 점성이
없어 일정한 형태를 이루지 못하고 배지표면에 흐르듯이 퍼지는 colony을 이
룬다. 균주번호 6의 colony도 5번과 같이 크기가 매우 크고 점성이 없으나 배
지표면에 흐르는 형태를 띠지는 않는다. 7번 균주의 colony은 크기가 작으며
colony 가장자리는 점성이 없으며 가운데에 단단한 작은 알갱이가 보이며 색
은 약간 뿌연색을 띠고있다. 8번 균주의 colony은 5번 균주의 colony와 같은
형태이나 colony가 투명하고 작은 흰가루가 섞인것과 같은 내부모양을 갖는
다. 9번 균주는 colony의 크기는 작으나 가장자리는 뿌연 환을 이루고 가운데
부분 반은 불투명하고 그 외각 부분은 다시 투명한 부위로 둘러싸고 있는
colony 모양을 갖는다. 김치발효 시에 나타나는 이들 서로 다른 colony의 모

양을 갖는 *Leuconostoc* 젖산균들에 대한 발효시간의 경과에 따른 변화상과 발효온도의 차이에 따른 이들 서로 다른 colony의 모양을 갖는 *Leuconostoc* 젖산균들의 분포의 차이점을 조사하였다. 김치를 제조한 후 20°C와 4°C에서 발효시키면서 시간대별로 시료를 채취하여 PES 배지에 도말하고 생긴 9가지의 서로 같은 형태의 colony 수를 측정하였다. 그 결과로서 20°C의 경우에 각 colony들의 전체 *Leuconostoc* 젖산균 colony 수에 대한 상대적 비율을 Fig. 14에, 4°C의 경우는 Fig. 15에 표시하였다. 그리고 이들 9가지의 colony 형태를 갖는 각각의 균주와 균주기탁기관에서 분양받은 *Leuconostoc* 표준균주들을 포함하여 Bergey, s Manual에 기재된 분류동정 특성을 중심으로 당이용능에 의한 산생성 유무, dextran 형성능, pH 4.8에서의 성장 유무, esculin 분해능을 조사하여 동정을 실시하였다. 분리된 균주들은 대부분 Bergey, s Manual에 기재된 특성과는 일치하지 않았으나 전체적인 특성을 종합하여 동정할 수 있었다. 1, 3, 4, 5, 7, 9번 colony 형태를 갖는 균주들은 모두 *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 로 동정되었고 8번 균주만이 *L. carnosum*으로 동정되었고 나머지 2번과 6번균주는 Bergey, s Manual에 기재된 분류 특성으로는 동정할 수 없는 균주였다. 따라서 김치발효시에 전기간 동안 주종으로 존재하는 *Leuconostoc* 젖산균은 *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*임을 입증할 수 있었다. 그리고 이들 *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 들은 그 colony의 형태가 9가지 이상 다양함을 알았다. 아울러 20°C에서의 김치 발효와 숙성 중에 가장 중요하게 작용하는 *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 의 colony형태는 5번에 해당하는 균주이고 4°C에서의 김치발효와 숙성 중에 가장 중요하게 작용하는 *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 의 colony형태는 4번에 해당하는 균주로 이들은 그 colony의 형태가 매우 상이하다. 한편 김치발효 중에 주로 존재하는 다른 colony의 형태를 갖는 *L. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* 균주들은 20°C의 경우는 1, 2, 4번 균주들이고, 4°C 경우는 5, 7, 9 등임을 알 수 있었다.

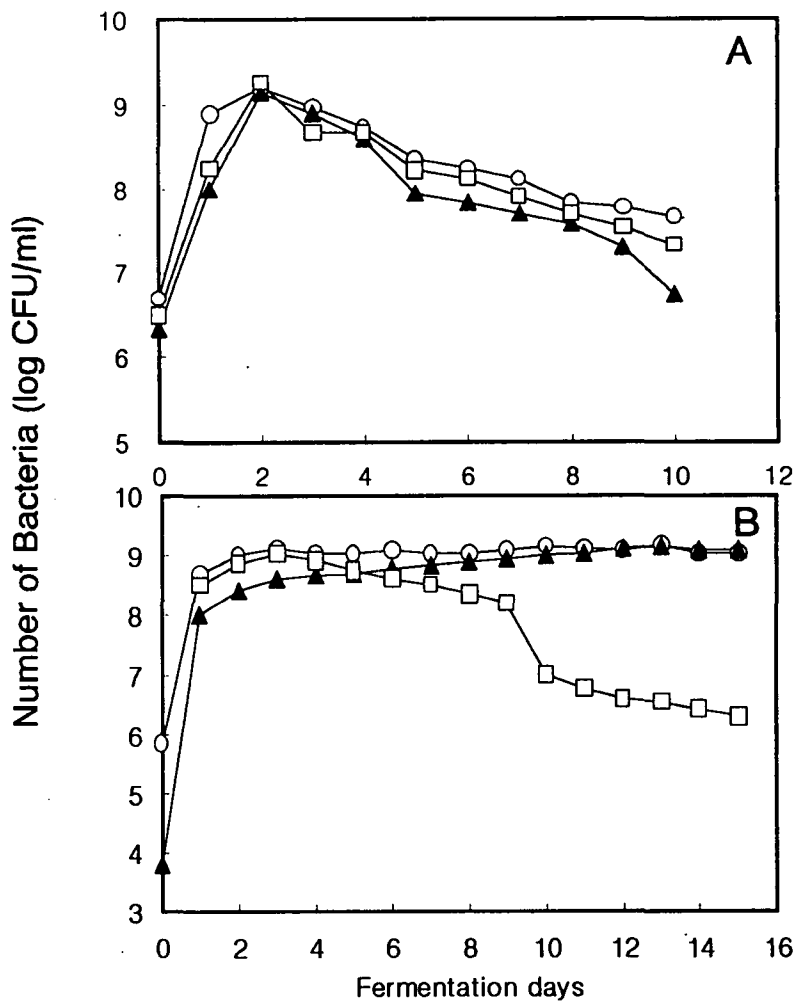


Fig. 9. Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in Chinese Cabbage *Kimchi*(A) and Leek *Kimchi*(B) during fermentation at 20°C. Symbols: ●, total viable cells; ▲, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.

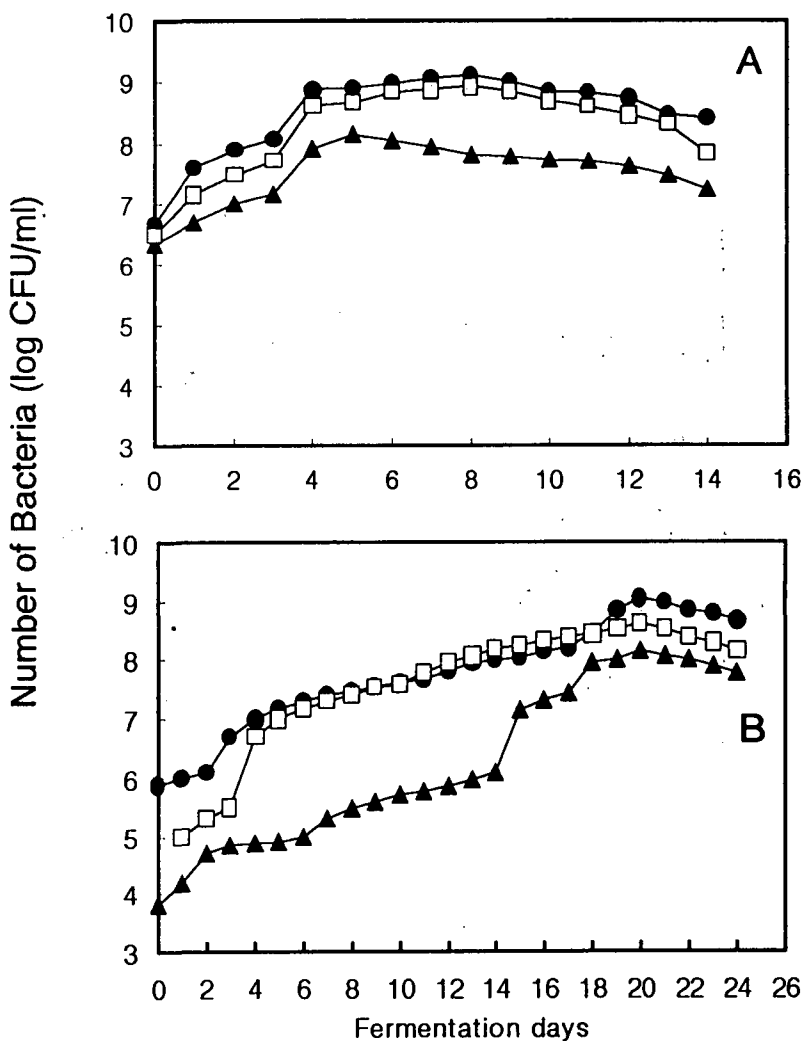


Fig. 10. Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in Chinese Cabbage *Kimchi*(A) and Leek *Kimchi*(B) during fermentation at 10°C. Symbols: ●, total viable cells; ▲, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.

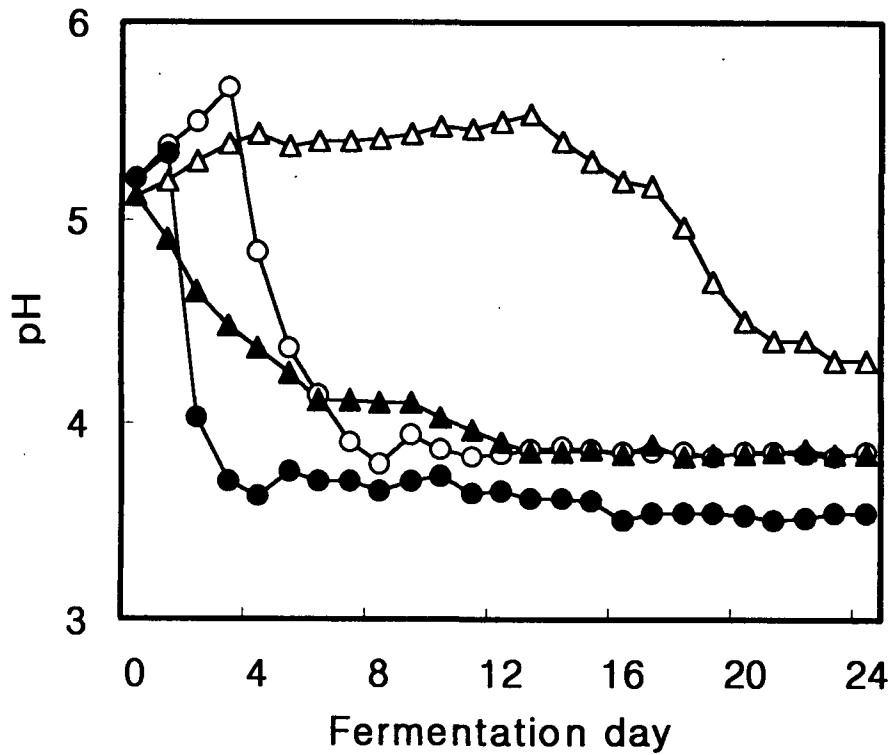


Fig. 11. Changes of pH in Chinese Cabbage *Kimchi* and Leek *Kimchi* during at 10°C and 20°C. Symbol: ○, Chinese Cabbage *Kimchi* at 10°C; ●, Chinese Cabbage *Kimchi* at 20°C; △, Leek *Kimchi* at 10°C; ▲, Leek *Kimchi* at 20°C.

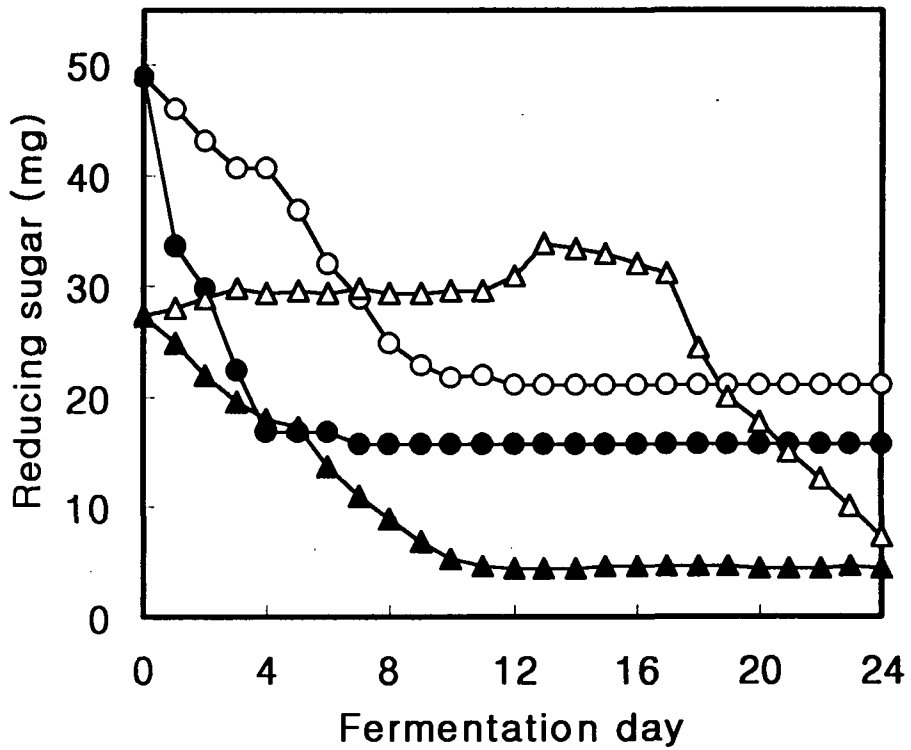


Fig. 12. Changes of reducing sugar content in Chinese Cabbage *Kimchi* and Leek *Kimchi* during at 10°C and 20°C. Symbol: ○, Chinese Cabbage *Kimchi* at 10°C; ●, Chinese Cabbage *Kimchi* at 20°C; △, Leek *Kimchi* at 10°C; ▲, Leek *Kimchi* at 20°C.

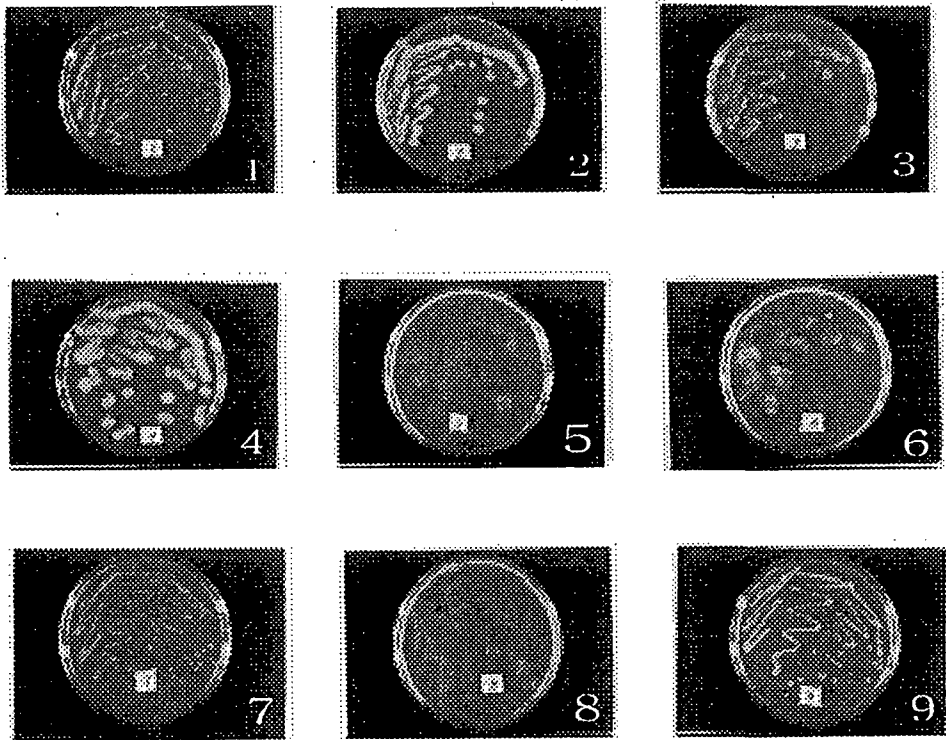


Fig. 13. Various colony morphologies of *Leuconostoc* strains isolated from *Kimchi*. 9 types of colony morphology could be differentiated by direct observation of PES agar plate.

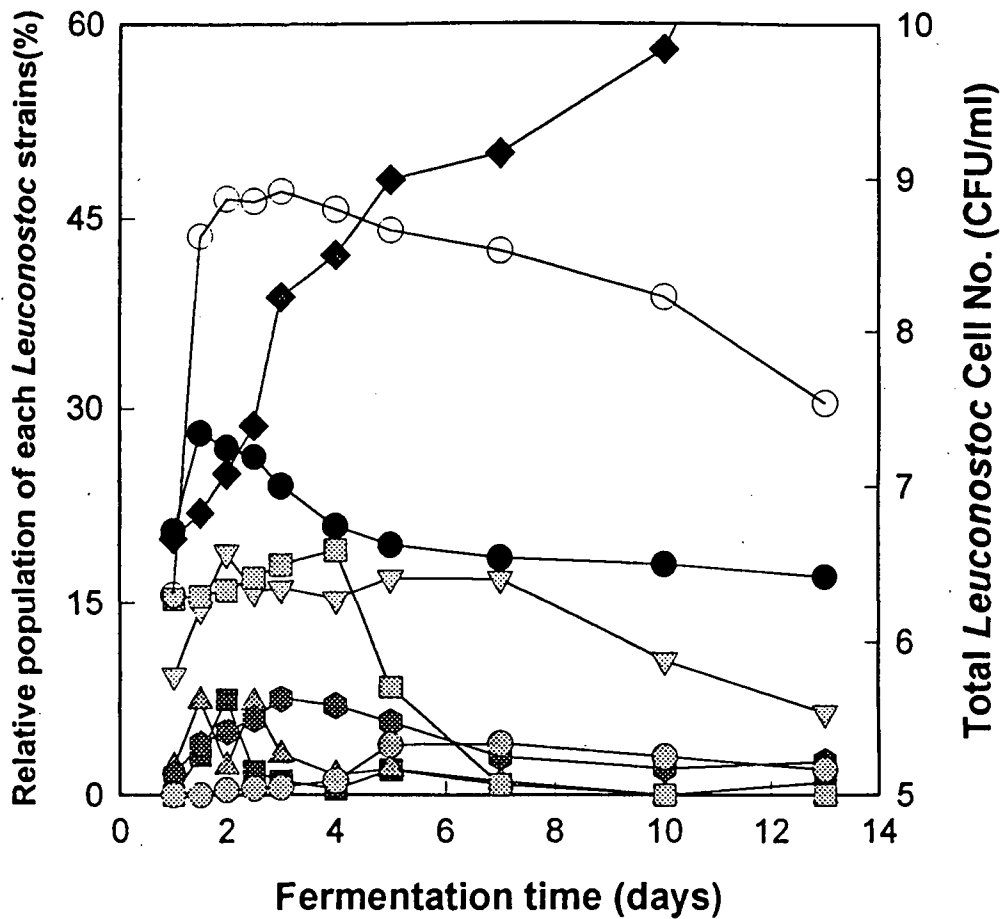


Fig. 14. Population changes of *Leuconostoc* strains having different colony morphologies during Kimchi fermentation at 20°C. The following symbols indicate the relative population ratio(%) of each *Leuconostoc* strain having colony morphology shown in Fig. 13.

- : colony morphology type 1 ■ : colony morphology type 2
- ▲ : colony morphology type 3 ▼ : colony morphology type 4
- ◆ : colony morphology type 5 ● (filled) : colony morphology type 6
- ⊙ : colony morphology type 7 ⊠ : colony morphology type 8

Total *Leuconostoc* cell number is shown by the symbol, ○

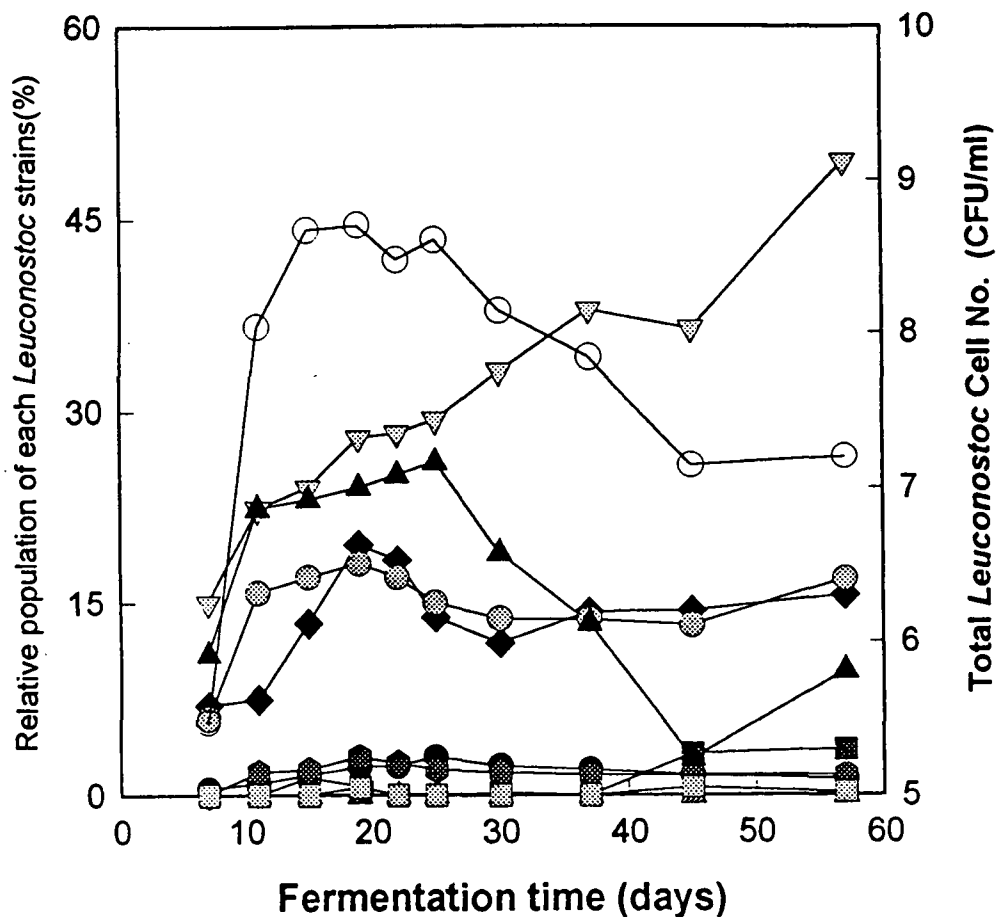


Fig. 15. Population changes of *Leuconostoc* strains having different colony morphologies during Kimchi fermentation at 4°C. All symbols are same in Fig. 14.

- : colony morphology type 1
- ▼ : colony morphology type 4
- (stippled) : colony morphology type 6
- (stippled) : colony morphology type 8
- : colony morphology type 2
- ◆ : colony morphology type 5
- (cross-hatched) : colony morphology type 7
- ▲ : colony morphology type 9

Total *Leuconostoc* cell number is shown by the symbol, ○

4. 김치에서 분리한 젖산균의 분류체계 수립

4.1. 균체 지방산 조성과 cluster 분석

표준균주를 포함한 230여개의 김치 유래 젖산균의 지방산 분석 결과 37 종류의 지방산 성분이 검출되었다. 이중 15 종류의 FAMES는 실험한 모든 균주에서 5%미만의 미량으로만 검출되었으므로 UPGMA에 의한 분석에는 포함시키지 않았다^(36, 37). 나머지 22개 FAMES의 빈도와 평균백분율은 Table 17에 나타내었다. 모든 균주는 C14:0, C16:0, C16:1 ω7c, C18:1 ω9c 및 Summed feature 7 등의 7개의 FAMES를 가지고 있다. 그리고 70% 이상의 균주들에서 그외 3개의 FAMES (C18:0, C19:0 CYCLO ω8c, summed feature 9)가 나타났다. 10개의 FAMES는 김치 유래 젖산균 지방산의 주요성분이라고 생각된다. 각 균주들이 함유하고 있는 FAMES의 조성비는 cluster에 따라서 차이를 나타내었다. 실험 균주들은 UPGMA를 통한 cluster 분석에서 Euclidian Distance 17.5에 의해 7개의 major cluster와 1개의 single cluster가 나타났다(Fig. 16). 7개의 major cluster중 4개는 *Leuconostoc* 속 (Cluster A, B, C, D)으로 이루어졌으며, 1개는 *Lactobacillus*속(Cluster F)으로 이루어졌다. 그리고, *Lactobacillus*속 표준균주와 *Pediococcus*속으로 분석된 분리균이 혼재된 것(Cluster E)과 *Lactobacillus*속 표준균주와 *Leuconostoc*속으로 분석된 분리균이 혼재된 것(Cluster G)이 각각 1개씩이었다. Cluster A는 표준균주 *Leuconostoc (Leu.) mesenteroides* subsp. *dextranicum* KCTC 3530를 포함한 6개의 균주로 이루어졌다. 이 cluster는 C19:0 CYCLO ω8c를 가장 많이 포함하고 있으며, C16:0, summed feature 9이 다음이었다. Cluster A의 김치유래 젖산균은 모두 *Leuconostoc* 속으로 동정되었다. Cluster B는 표준균주를 포함하지 않으며 *Leuconostoc* 속으로 분석되어진 61개의 균주로 이루어져 있다. 이 cluster는 C16:0의 함량이 가장 높았다. Cluster C는 표준균주 *Leuconostoc amelibiosum* KCTC 3524, *Leuconostoc citreum* KCTC 3526 및 *Leuconostoc pseudomesenteroides* KCTC 3532를 포함한 79균주로 이루어졌다. 이 cluster는

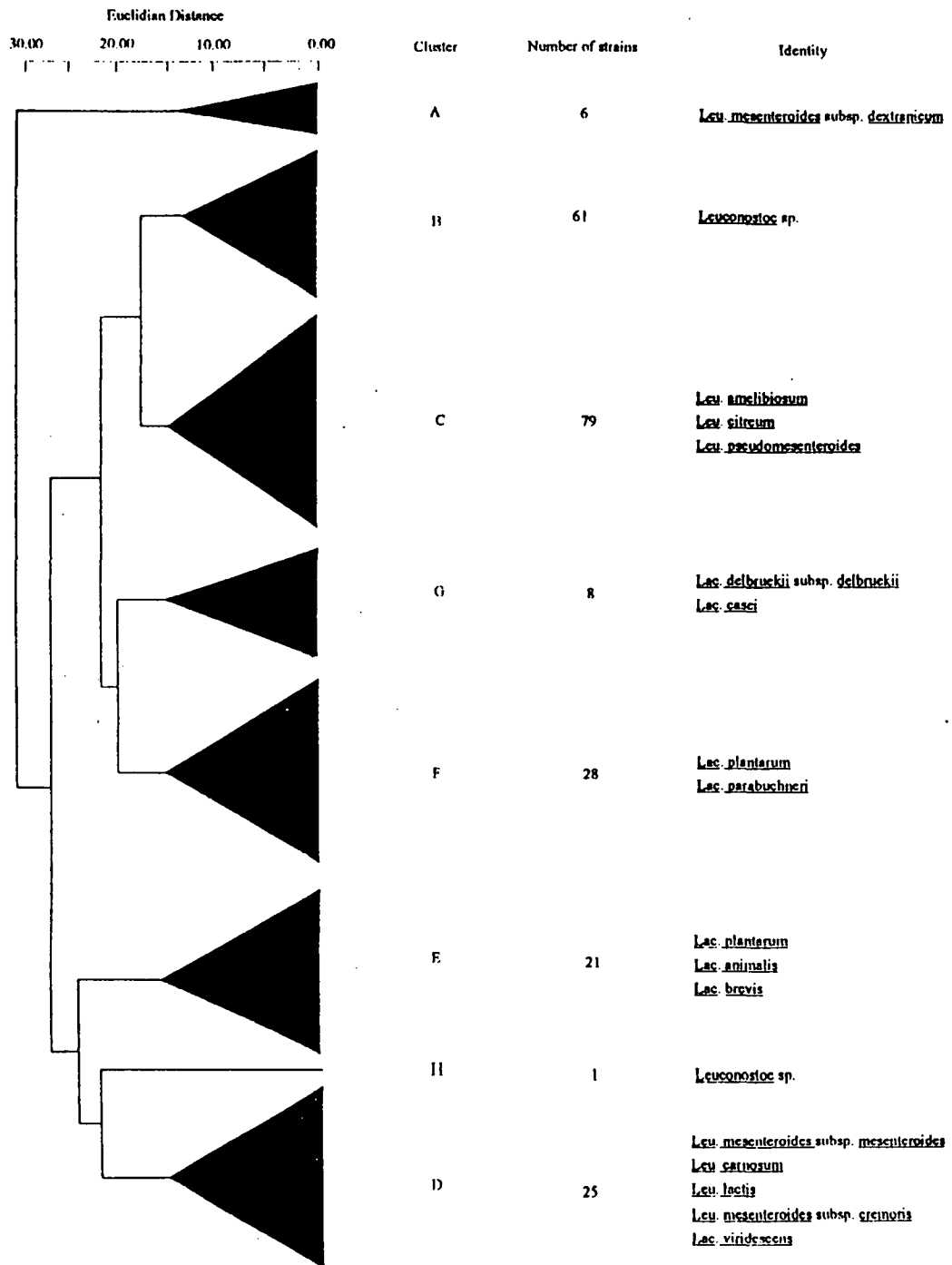


Fig. 16. Dendrogram showing the relationships between test strains based on their cellular fatty acid profiles.

cluster B처럼 C16:0의 함량이 가장 높지만 cluster B보다 summed feature 9의 양이 3배정도 높고, C14:0는 2배정도 적은 양을 보여주었다. 그리고 모든 젓산균은 *Leuconostoc* 속으로 동정되었다. Cluster D는 표준균주 *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* KCTC 3505, *Leuconostoc carnosum* KCTC 3525, *Leuconostoc lactis* KCTC 3528, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* KCTC 3529 및 *Lactobacillus (Lac.) viridescens* KCTC 3504를 포함하여 25 균주로 이루어졌으며 C18:1 ω9c 의 함량이 가장 높고 그 다음이 C16:0이었다. 본 실험에 사용된 김치유래 젓산균은 모두 *Leuconostoc* 속이었다. 이 Cluster에서는 *Leuconostoc* 속으로 grouping 된 cluster중 유일하게 *Lactobacillus* 속 표준균주가 포함되어있다. *Lactobacillus (Lac.) viridescens* KCTC 3504는 16S rRNA에 의한 분자진화적 분류에서도 *Lactobacillus* 속의 다른 균주보다 *Leuconostoc* 속에 가까운 것으로 보고되었다. Cluster E는 *Lactobacillus plantarum* KCTC 1048, *Lactobacillus animalis* KCTC 3501 및 *Lactobacillus brevis* KCTC 3498 표준균주와 함께 21균주가 포함되었는데 김치 유래 젓산균은 모두 *Pediococcus* 속으로 분석되었다. 이 cluster는 summed feature 9가 가장 많은 함량을 나타내었고, 그 다음으로 C18:1 ω9c, C16:0 순 이었다. 그리고 C19:0 CYCLO ω8c는 나타나지 않았는데 이것은 나머지 6개 cluster와 차이를 보여주는 것이다. 이 cluster는 관련된 *Lactobacillus* 속 표준균주와 *Pediococcus* 속 표준균주를 확보하여 데이터를 보강한 후 재분석이 필요하다. Cluster F는 *Lactobacillus plantarum* KCTC 3103, *Lactobacillus plantrum* KCTC 3107, *Lactobacillus plantrum* KCTC 3108, *Lactobacillus parabuchneri* KCTC 3503 등 *Lactobacillus* 속 표준균주와 *Lactobacillus* 속으로 분석되어진 젓산균 등 28균주로 이루어져있다. 이 cluster는 C16:0의 양이 가장 많고 C18:1 ω9c가 그 다음이다. C16:1 ω7c의 함량이 다른 6개 cluster에 비해 적고 C18:1 iso는 검출되지 않았다. Cluster G는 *Lactobacillus plantarum* KCTC 3104, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *delbrueckii* KCTC 1047 및 *Lactobacillus casei* KCTC 3109

등의 *Lactobacillus* 속 표준균주와 *Leuconostoc* 속으로 분석된 젖산균 등 8개 균주로 이루어져있다. 그리고 모든 표준균주는 *Lactobacillus casei*로 동정되었다. t Summed feature 7의 함량이 가장 많았고 C18:1 ω9c, C16:0의 순이었다. 특히 summed feature 7의 함량이 다른 cluster에 비해 높았다. 이 cluster도 2개 속의 균이 혼재되어 나타나므로 관련 표준균주의 확보와 데이터의 보강이 필요하다고 생각된다. Cluster H는 S5123만으로 구성되어졌고, 이 균주는 *Leuconostoc* 속으로 동정되었으며, C18:1 ω9c의 함량이 가장 많았다. 이 cluster는 Euclidian distance에 의한 분석에서 cluster D와 가장 높은 상관관계를 나타내고 있다. 이와같이 각 cluster는 함유하고 있는 fatty acid의 종류는 비슷하지만 정량적 차이들에 의해 각각 특징화되어 있음을 보여주고 있다. Cluster E와 G는 두개의 genus에 속하는 균주가 혼재되어 있으므로 관련된 더 많은 표준 균주를 확보한 후 실험을 통하여 새롭게 밝혀져야 한다. 그러나 cluster A, B, C, D의 *Leuconostoc* 속과 cluster F의 *Lactobacillus* 속은 이것과 관련된 새로운 젖산균주들에 대한 신속하고 정확한 동정에 크게 활용되어질 것이다.

Table 17. Major fatty acids of strains isolated from *Kimchi* belong to the lactic acid bacteria

Compound	Frequency (%)	% in lactic acid bacteria		
		Mean ^b (%)	Minimum value	Maximum value
Saturated fatty acids				
12:0	45	0.35	0.00	1.79
14:0	100	8.08	1.14	21.18
15:0	32	0.16	0.00	1.58
16:0	100	24.56	10.80	41.14
18:0	84	1.44	0.00	8.04
Unsaturated fatty acids				
16:1 ω9c	8	0.03	0.00	0.91
16:1 ω7c	100	7.56	1.10	16.28
16:1 ω5c	45	0.30	0.00	1.49
16:1 ω8c	62	0.47	0.00	1.76
16:1 ω9c	100	21.17	5.91	52.45
Branched fatty acids				
15:0 anteiso	14	0.05	0.00	0.82
17:0 anteiso	37	0.23	0.00	2.68
18:1 iso H ^d	7	0.11	0.00	5.11
19:0 iso	29	0.26	0.00	1.92
Hydroxy				
16:0 2OH	8	0.09	0.00	4.56
Cyclopropane				
17:0 CYCLO	22	0.25	0.00	2.86
19:0 CYCLO ω8c	73	8.38	0.00	39.14
Summed features ^e				
Summed features 1	24	0.15	0.00	2.15
Summed features 4	20	0.64	0.00	9.49
Summed features 6	39	0.24	0.00	1.75
Summed features 7	100	11.46	2.71	33.13
Summed features 9	97	13.73	0.00	37.88

^a Fatty acids 10:0, 12:0 2OH, 13:0 2OH, unknown fatty acids do not have name listed in the Peak Library File of the MIDI system and therefore can be identified only by their equivalent chain lengths.) 14.966, 15:0 iso, 16:0 iso, iso 17:1 ω5c, anteiso 17:1 ω9c, 17:0, 17:0 iso 3OH, 19:0 anteiso, 19:1 ω12t, and 20:1 ω9t

were present in less than 5% of the strains tested:

^b Mean values were calculated by using FAME data for the tested strains, regardless of the fact that every fatty acid was not detected in all of the strains.

^c The position of the double bond can be located by counting from methyl(ω) end of the carbon chain. A *cis* isomer is indicated by the suffix *c*.

^d The double bond position indicated by a capital letter is unknown.

^e Summed features represent groups of two or three fatty acids which could not be separated by gas-liquid chromatography which the MIDI system. Summed feature 1 contained one or more of following fatty acids: 14:1 ω 5*c*. Summed feature 4 contained one or more of following fatty acids: 15:0 iso 2OH and/or 16: ω 7*t*. Summed feature 6 contained one or more of following fatty acids: 18:0 anteiso and/or 18:2 ω 6,9*c*. Summed feature 7 contained one or more of following fatty acids: 18:1 ω 7*c*, 18:1 ω 9*t* and/or 18:1 ω 12*t*. Summed feature 9 contained one or more of following fatty acids: unknown 18:846, unknown 18.858 and/or 19:0 CYCLO ω 10*c*(*cis* and *trans* isomers are indicated by the suffixes *c* and *t*, respectively).

4.2. 95가지 탄소원이용능 조사(BIOLOG)에 의한 cluster 분석

GP MicroPlate를 이용한 95가지 탄소원 이용성 분석에서는 몇개의 표준균주를 포함하여 실험조건에서 자라지 못하는 균주들이 있었으며, 이들은 Cluster분석에서 제외하였다. 제외된 표준균주에는 *Lactobacillus viridescens* KCTC 3504, *Lactobacillus plantarum* KCTC 3099, *Leuconostoc carnosum* KCTC 3525, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* KCTC 3529 및 *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum* KCTC 3530 등이 포함되었다. 분리균주 중에서 모두 positive반응을 보이는 균주는 없었다. 실험 균주들은 S_{av}, UPGMA를 통한 Cluster 분석에서 similarity 80%에서 5개의 Major Cluster와 1개의 Minor Cluster, 그리고 12개의 Single Cluster로 나타났다 (Fig. 17). 5개의 Major Cluster중 4개는 *Leuconostoc* 속(Cluster M, N, O, P)으로 이루어지고, 1개는 *Lactobacillus* 속(Cluster Q)으로 이루어졌다. Cluster M은 표준균주 *Leuconostoc amelibiosum* KCTC 3524을 포함한 54균주로 이루어졌고, Cluster N은 표준균주 *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* KCTC 3505를 포함하여 59균주로 이루어졌다. Cluster O는 표준균주 *Leuconostoc lactis* KCTC 3528, *Leuconostoc pseudomesenteroides* KCTC 3532, *Lactobacillus parabuchneri* KCTC 3503, *Lactobacillus brevis* KCTC 3498 및 *Lactobacillus animalis* KCTC 3501을 포함한 25균주로 이루어졌으며, Cluster P는 표준균주를 포함하지 않았다. Cluster Q는 *Lactobacillus* 만으로 이루어졌고, *Lactobacillus plantarum* KCTC 1048, *Lactobacillus plantarum* KCTC 3103, *Lactobacillus plantarum* KCTC 3104, *Lactobacillus plantarum* KCTC 3107, *Lactobacillus plantarum* KCTC 3108, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *delbrueckii* KCTC 1047 및 *Lactobacillus casei* KCTC 3109 등의 표준균주를 포함하며, 20균주로 이루어져있다. Minor cluster인 R은 표준균주가 포함되지 않았고, S1과 S5041의 2균주로 이루어져 있다. 그리고 *Leuconostoc citreum* KCTC 3526을 포함하여 12균주가 single cluster로 나타났다.

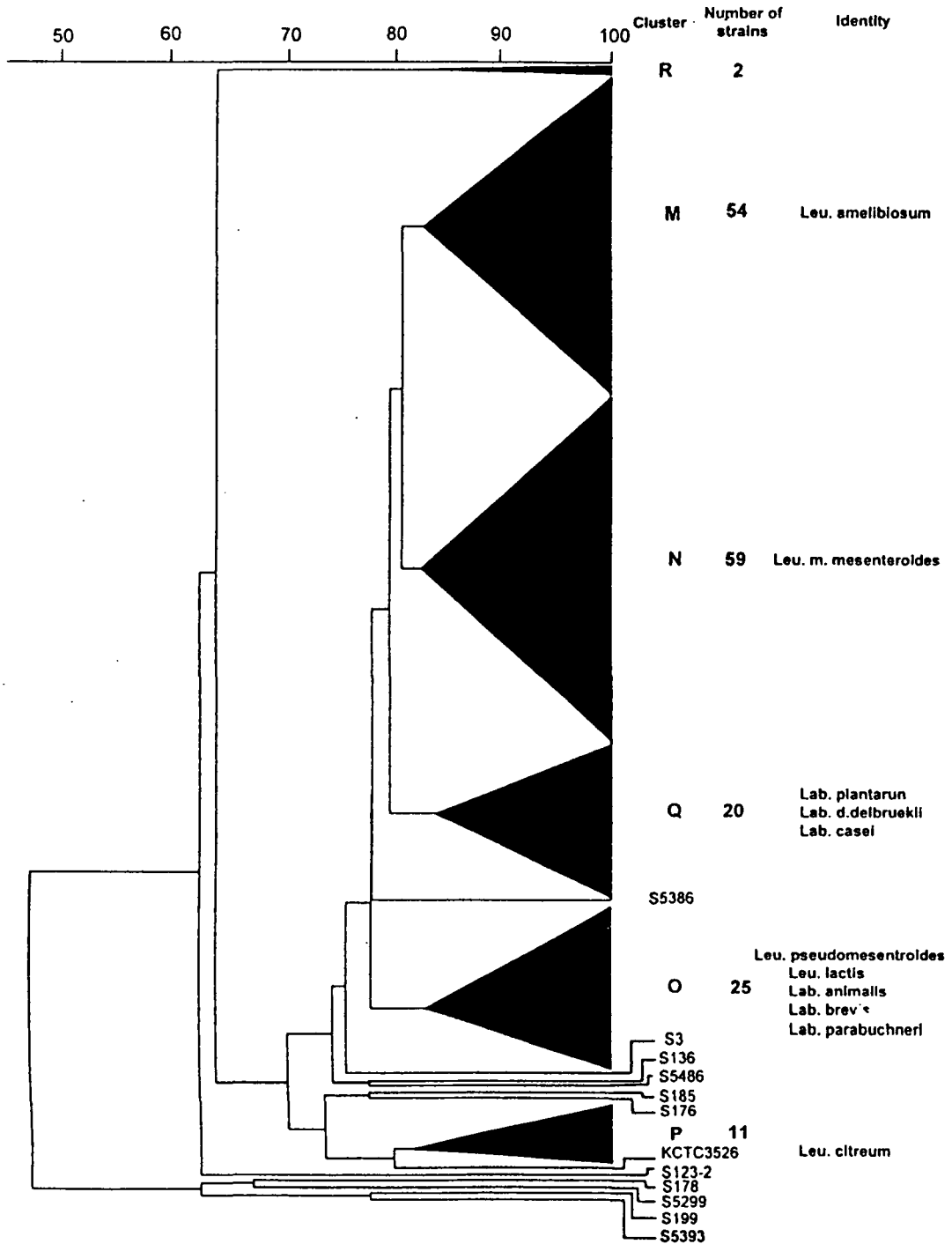


Fig. 17. Dendrogram showing the relationships between test strains based on their Ssm coefficient and UPGMA method of BIOLOG.

4.3. 분리 젖산균의 cluster 비교

김치에서 분리한 젖산균에 대해서 균체지방산 조성과 95가지 탄소원 이용성을 실험한 후 수치적 분석을 통하여 각각에 대한 Cluster를 조사하였다. 각 Cluster를 비교하였을 때, 균체지방산 조성의 C Cluster는 95가지 탄소원 이용성에 의한 Cluster M과 72% 정도의 homology를 나타내었고, 균체지방산 조성의 B Cluster는 95가지 탄소원 이용성에 의한 Cluster N과 87% 정도의 homology를 나타내었으며, 균체지방산 조성의 D Cluster는 95가지 탄소원 이용성에 의한 Cluster O와 67% 정도의 homology를 나타내었다. 이 Cluster들은 모두 *Leuconostoc* 속으로 분석되어졌다. 그리고 *Lactobacillus* 속으로 분석되어진 균체지방산 조성의 F Cluster는 95가지 탄소원 이용성에 의한 Cluster Q와 65% 정도의 homology를 나타내었다. 균체지방산 조성 분석에서 *Leuconostoc* 속으로 분석되어진 Cluster의 몇몇 균주들은 P Cluster와 minor인 R Cluster에 혼재되어 나타났으며, Single Cluster도 형성하였다.

4.4. 분리 젖산균의 cluster 비교 및 동정

김치에서 분리한 젖산균 35 주와 표준 균주 15 주 등, 총 50 주를 API, Biolog, 균체 지방산 분석을 통해서 균주동정을 실시한 결과, **Table 18**과 같이 분류를 할 수 있었다. API 분석 결과를 통해 4개의 group으로 분류가 가능하며, Group A에는 표준 균주 *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*(KCTC3100, KCTC3505)와 분리 젖산균 M2, M5, A19, A24, A31, A49, A87, A839가 속하며, *Leu. mesenteroides* subsp *dextranicum* 1으로 동정되었으며, *Leu. fallax*(KCTC3537)와 *Leu. pseudomesenteroides* (KCTC3531, KCTC3652)가 속하는 Group B는 M3, A18, A32, A43, A78, A82, A91, A92, A94, A100 등의 분리 젖산균이 포함되었으며, *Leu. mesenteroides* subsp. *dextrnicum* 2로 동정되었다. 한편 Group C에는 *Lb. coprophilus*로 동정되는 M11, M12, M13, M17, A40, A47과 *Leu. lactis* subsp *lactis*로 동정되는 M14, M16 등이 포함되었으나 *Leuconostoc* 속과

Weissella 속의 표준 균주가 포함되지 않아 새로운 종 혹은 속으로 분류될 가능성이 있다고 판단되었다. *Leu. mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Leu. citreum*(KCTC3526), *Leu. ameliobosum*(KCTC3524) 등의 표준 균주와 분리 젖산균 A31, M9 등이 속하는 Group D는 *Leu. citreum*으로 동정되었으나, 5탄당 중 ribose를 이용할 수 있다는 점에서 *Leu. citreum*과 차이를 보이고 있다. Biolog 분석결과에서, 분리된 젖산균이 *Leu. gelidium*(M2, A24, A839, KCTC3531, KCTC3526, KCTC3524, KCTC3529), *Leu. citreum*(M5, M11, M12, M13, M16, M17, A40), *Leu. pseudomesenteroides*(A19, KCTC3505, A43, A92, KCTC3652), *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*(A18), *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*(A49), *Lb. brevis*(A87), *Lb. parabuchneri*(A43), *Lb. alimentarius*(M14), *Lb. confusus*(A47)로 동정되어 젖산균의 data-base 체계에 다소 문제가 있는 것으로 판단되었다. 한편, 균체 지방산을 분석한 data를 근거로 동정된 결과에서도 분리된 젖산균은 대부분 *Lb. fermentum*(M2, A31, A49, A87, KCTC3100, A18, A78, A100, KCTC3526, KCTC3532)과 *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*(A19, A839, KCTC3505, M3, A32, A82, A91), *Leu. pseudomesenteroides*(A24, A92, A94, KCTC3537, KCTC3532, KCTC3652), *Leu. mesenteroides* subsp. *dextranicum*(M5, A43), *Lb. parabuchneri*(M13, M16, M17, A40, A47), *W. confusa*(M11, M12, KCTC3524, KCTC3529)로 동정되었다. 지방산 분석결과에서, *Lb. fermentum*으로 동정된 균주는 *Leu. pseudomesenteroides*나 *Leu. mesenteroides*나 일 가능성이 더 크며, *Lb. parabuchneri*로 동정된 균주는 *Weissella* 또는 *Oenococcus* 속일 가능성이 크지만 이 group에 속하는 젖산균들의 동정에는 data-base상 문제가 있을 수 있다고 생각된다. 이상에서 보는 바와 같이 김치에서 분리된 젖산균들을 표준 균주와 함께 API, Biolog, 균체 지방산 분석 결과를 비교해 보면 명명에 많은 혼란이 있을 수 있다. 따라서 김치에서 분리한 젖산균들의 16s RNA 염기서열 분석을 통한 계통 유전학적 분류의 필요성이 제기되며, 특히 API에서 *Lb. coprophillus*로, Biolog에서 *Leu.*

*citreum*으로, 균체지방산 분석에서는 *W. confusa*와 *Lb. parabuchneri*로 동정된 젖산균의 경우 보다 정확한 분자계통 분류가 필요하다고 사료된다.

5. 장류 미생물의 동정

장류의 발효에 영향을 주는 발효 미생물을 선별하여 효율적인 장류 발효 미생물을 탐색하기 위하여, 장류의 숙성기간별로 수집한 시료로부터 탐색한 미생물중 대표적인 우점종을 분리하여 MIDI 동정기기를 이용하여 동정을 실시한 결과는 다음 표 19에서 보는 것과 같다.

Table 18. Identification of dextran producers isolated from Kimchi and 9 KCTC *Leuconostoc* strains.

Strain No.	API test	Biolog test	Fatty acid analysis
M-2	<i>Leu m/d₁</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
M-5	<i>Leu m/d₁</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu citreum</i>	<i>Leu m/d</i>
A-19	<i>Leu m/d₁</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu pseudomesenteroides</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>Leu pseudom</i>
A-24	<i>Leu m/d₁</i> , <i>Leu m/d₂</i>	<i>Leu gelidium</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>L. fermentum</i>
A-31	<i>Leu m/d₁</i> , <i>Leu citreum</i>	—	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu m/m</i>
A-49	<i>Leu m/d₁</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Lc. lactis/diacetylactis</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
A-87	<i>Leu m/d₁</i> , <i>Leu m/d₂</i>	<i>L. brevis</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
BA-839	<i>Leu m/d₁</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>Leu pseudom</i>
KCTC3100	<i>Leu m/d₁</i> , <i>Leu m/d₂</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
KCTC3505	<i>Leu m/d₁</i> , <i>Leu m/d₂</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu gelidium</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>Leu pseudom</i>
M-3	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. fermentum</i>	<i>Lc. lactis/diacetylactis</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>Leu pseudom</i>
B-18	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>Leu oeni</i> , <i>Leu gel.</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
A-32	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu gel.</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>L. fermentum</i>
A-43	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. brevis</i>	<i>L. parabuchneri</i>	<i>Leu m/d</i> , <i>L. fermentum</i>
A-78	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu gel.</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu m/d</i>
A-82	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>L. fermentum</i>
A-91	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu m/m</i> , <i>L. fermentum</i>
A-92	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu gel.</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu m/m</i>
A-94	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. fermentum</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu m/m</i>
A-100	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu m/d</i>
KCTC3537	<i>Leu m/d₂</i> , <i>L. fermentum</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu m/m</i>
KCTC3531	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu lactis</i>	<i>Leu gel.</i> , <i>Leu param</i>	<i>Leu fermentum</i> , <i>Leu m/m</i>
KCTC3532	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu param</i> , <i>Leu pseudom</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu fermentum</i>
KCTC3652	<i>Leu m/d₂</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu gelidium</i>	<i>Leu pseudom</i> , <i>Leu fermentum</i>
M-11	<i>L. coprophillus</i> , <i>Lc. lactis/lactis</i>	<i>Leu citreum</i> , <i>L. delb./lactis</i>	<i>W. confusa</i> , <i>L. fermentum</i>
M-12	<i>L. coprophillus</i> , <i>Lc. lactis/lactis</i>	<i>Leu citreum</i> , <i>L. cory/cory</i>	<i>W. confusa</i> , <i>L. fermentum</i>
M-13	<i>L. coprophillus</i> , <i>Lc. lactis/lactis</i>	<i>Leu citreum</i> , <i>L. cory/cory</i>	<i>L. parabuchneri</i> , <i>Oen. oeni</i>
M-14	<i>Lc. lactis/lactis</i> , <i>L. coprophillus</i>	<i>L. aliametorius</i>	<i>W. confusa</i> , <i>Oen. oeni</i>
M-16	<i>Lc. lactis/lactis</i> , <i>L. coprophillus</i>	<i>Leu citreum</i>	<i>L. parabuchneri</i> , <i>W. confusa</i>
M-17	<i>L. coprophillus</i> , <i>L. brevis</i>	<i>Leu citreum</i>	<i>L. parabuchneri</i> , <i>W. confusa</i>
A-40	<i>L. coprophillus</i> , <i>Lc. lactis/lactis</i>	<i>Leu citreum</i>	<i>L. parabuchneri</i> , <i>W. confusa</i>
A-47	<i>L. coprophillus</i> , <i>Lc. lactis/lactis</i>	<i>L. confusus</i> , <i>L. delb./lactis</i>	<i>L. parabuchneri</i> , <i>Oen. oeni</i>
KCTC3526	<i>Leu citreum</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>L. fermentum</i> , <i>Leu pseudom</i>
KCTC3524	<i>Leu citreum</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>W. confusa</i> , <i>L. lactis/cremoris</i>
KCTC3529	<i>Leu citreum</i> , <i>Leu m/d₁</i>	<i>Leu gelidium</i> , <i>Leu m/m</i>	<i>W. confusa</i> , <i>L. lactis/cremoris</i>

KCTC3100, *Leu. m/m*: KCTC3505, *Leu. m/m*: KCTC3537, *Leu. fallax*: KCTC3531, *Leu. param.*: KCTC3532, *Leu. pseudom.*: KCTC3652, *Leu. pseudom.*: KCTC3526, *Leu. citreum*: KCTC3524, *Leu. amelibiosum*, KCTC3529, *Leu. m/cremoris*

Table 19. 두메간장, 지제간장, 오투기간장, 두메된장, 지제된장 및 오투기된장의 숙성기간별 분리균주의 동정

시료	숙성기간 (days)	균 Number	분리 균주명	Homology (%)
두메간장	0	F2001	<i>S. vitulus</i>	60
		F2003	<i>B. subtilis</i>	57
		F2006	<i>B. subtilis</i>	24
		F2010	<i>B. subtilis</i>	74
	10	F2021	<i>B. pumilus</i>	34
		F2022	<i>B. pumilus</i>	21
		F2024	<i>B. brevis</i>	22
		F2028	<i>B. brevis</i>	55
		F2031	<i>P. putida</i>	35
		F2032	<i>P. fluorescens</i>	47
	20	F2040	<i>B. megaterium</i>	27
		F2041	<i>s. vitulus</i>	59
		F2043	<i>B. pumilus</i>	55
		F2046	<i>B. pumilus</i>	42
	30	F2052	<i>B. brevis</i>	49
		F2053	<i>B. pumilus</i>	43
F2059		<i>B. licheniformis</i>	31	
F2063		<i>B. subtilis</i>	39	
F2066		<i>B. xylosum</i>	62	
지제간장	0	F2082	<i>B. pumilus</i>	54
		F2090	<i>Corynebacterium aquaticum</i>	79
	10	F2096	<i>B. pumilus</i>	43
		F2098	<i>P. fluorescens</i>	56
		F2100	<i>P. pumilus</i>	64
		F2103	<i>P. linens</i>	56
	20	F2111	<i>B. vitulus</i>	51
		F2114	<i>B. casei</i>	97
	30	F2120	<i>B. pumilus</i>	42
		F2121	<i>B. subtilis</i>	23
		F2124	<i>s. lentus</i>	46
		F2126	<i>B. subtilis</i>	44
F2128		<i>s. vitulus</i>	55	
오투기간장	0	F2185	<i>B. subtilis</i>	72
		F2187	<i>s. vitulus</i>	28
	10	F2201	<i>B. subtilis</i>	85
		F2204	<i>p. fluorescens</i>	20
		F2216	<i>Lactococcus graviae</i>	27
		F2217	<i>Lactococcus graviae</i>	49

- Table 19 의 계속 -

시료	숙성기간 (days)	균 Number	분리 균주명	Homology (%)
오투기간장	20	F2220	<i>Stapylococcus vitulus</i>	38
		F2225	<i>M. lylase</i>	54
		F2229	<i>Stapylococcus vitulus</i>	52
		F2232	<i>Lactobacillus fermentum</i>	66
		F2233	<i>Lactobacillus fermentum</i>	72
		F2236	<i>Lactobacillus fermentum</i>	72
	30	F2248	<i>Lactobacillus fermentum</i>	65
		F2250	<i>Lactococcus graviae</i>	17
두메된장	10	F2321	<i>B. pumilus</i>	38
		F2323	<i>B. pumilus</i>	50
		F325	<i>B. megaterium</i>	47
		F2329	<i>B. pumilus</i>	63
	20	F2336	<i>B. pumilus</i>	57
		F2337	<i>B. pumilus</i>	63
30	F2339	<i>B. pumilus</i>	76	
	F2340	<i>B. atrophaeus</i>	43	
지제된장	10	F2357	<i>B. licheniformis</i>	32
		F2360	<i>B. licheniformis</i>	72
		F2362	<i>B. subtilis</i>	49
		F2364	<i>B. subtilis</i>	50
		F2365	<i>B. subtilis</i>	41
	20	F2366	<i>s. reticulum</i>	10
F2373		<i>B. subtilis</i>	63	
F2374		<i>B. lentus</i>	44	
30	F2376	<i>B. subtilis</i>	86	
	F2381	<i>B. licheniformis</i>	76	
F2383	<i>B. licheniformis</i>	78		
오투기된장	10	F2440	<i>B. megaterium</i>	45
		F2442	<i>E. faecalis</i>	42
		F2451	<i>B. megaterium</i>	44
		F2453	<i>B. subtilis</i>	40
		F2456	<i>B. subtilis</i>	51
	20	F2467	<i>B. pumilus</i>	50
F2468		<i>M. lylae</i>	44	
F2474		<i>Micrococcus lylae</i>	46	
F2476		<i>Micrococcus lylae</i>	51	
30	F2482	<i>B. megaterium</i>	50	
	F2485	<i>Micrococcus lylae</i>	49	
	F2486	<i>Micrococcus lylae</i>	53	

제4절 보존중인 전통발효식품 및 미생물의 활용조사

1. 액체질소에 보존중인 젓갈의 미생물 및 균총변화 조사

액체질소에 젓갈시료를 보존하였을 때 미생물 수에 미치는 영향을 알아본 결과는 Table 20에서 보는 것과 같다. 총균수에 있어서는 조개젓과 멸치젓 모두 감소하였다. 조개젓의 경우 액체질소 보관 전 10^{3-10} CFU/g sample이었는데 액체질소 보관 후에는 발효기간별로 정도의 차이는 있으나 10^{3-8} CFU/g sample로 감소하였다(Table 20). 젖산균 수는 조개젓의 경우 10^{3-9} CFU/g sample에서 10^{2-6} CFU/g sample로 감소하였으며, 멸치액젓의 경우도 감소하였으나 거제 멸치액젓이 충무 멸치액젓보다 더 크게 감소하였음을 표에서 알 수 있다. 젓갈시료의 액체질소 보존 전후의 균총변화를 조사한 결과는 Table 21과 Table 22에서 보는 것과 같다. 균총변화를 비교할 때, 조개젓의 경우 전체 균주 중 Gram (+) 균주의 비율은 액체질소 보관 후에 감소하였고, Gram (+) 균주들 중 간균과 구균의 비율은 보관 전에는 cocci의 비율이 더 높았던 것에 비하여, 보관 후는 rod의 비율이 더 높아졌다. 또한 Gram (+), catalase (-) 균주들 중 간균의 비율은 액체질소 보존 후 증가하였다(Table 21). 멸치젓의 경우 Gram (+), catalase (-) 균주의 총균수에 대한 비율은 액체질소 보존 후 증가하였으나, 효모의 비율은 크게 감소하였으며 거제 멸치젓의 경우 Gram (+) 균주들 중 간균의 비율이 액체질소 보존 후 감소하였다(Table 22).

Table 20. Log viable cell numbers of Bajirak jogae-jeot and Myeolchi-jeot before and after liquid nitrogen storage

a) Bajirak jogae-jeot (Clam-jeot)

NaCl concentration of Jogae-jeot	Fermentation period (week)	Log viable cell numbers (CFU/g sample)			
		PCA ¹⁾		BCPA ²⁾	
		Before ³⁾	After ⁴⁾	Before ³⁾	After ⁴⁾
10%	Raw clam	5.4	3.8	3.5	3.9
	0	4.1	3.1	2.0	2.5
	2	9.5	9.0	8.6	6.5
	4	9.7	9.0	8.5	6.5
	12	9.9	6.3	8.2	5.9
15%	Raw clam	5.4	3.8	3.5	3.9
	0	3.6	3.5	3.9	2.5
	2	5.4	6.6	3.7	4.1
	4	9.8	6.1	9.7	6.4
	8	10.9	5.6	7.9	4.7
	12	9.9	6.3	8.2	5.9

a) Myeolchi-jeot (anchovy-jeot)

Myeolchi-jeot	Fermentation period (week)	Log viable cell numbers (CFU/g sample)			
		PCA ¹⁾		BCPA ²⁾	
		Before ³⁾	After ⁴⁾	Before ³⁾	After ⁴⁾
<i>Chungmu</i>	Raw anchovy	10.2	7.5	7.7	6.5
	0	5.8	4.8	5.3	4.3
	4	4.7	3.8	4.0	2.9
	8	3.9	3.7	3.6	2.9
	28	3.8	4.3	2.2	2.9
<i>Keoje</i>	Raw anchovy	9.0	6.9	7.4	5.5
	0	10.3	5.6	7.0	4.5
	19	4.3	5.0	3.7	2.0
	28	3.8	4.3	2.2	2.9

1) Plate count agar containing 5% NaCl for total aerobic bacteria

2) Lactic acid bacteria count medium containing brom cresol purple and 5% NaCl

3) Samples before liquid nitrogen storage (-170°C)

4) Sample were stored in liquid nitrogen tank (-170°C) for two years

Table 21. Distribution(%) of microbial flora in Bajirak jogae-jeot before and after liquid nitrogen storage

Liquid nitrogen storage	Fermentation period (week)	Gram positive bacteria				Gram negative bacteria	Yeast	Total aerobic bacteria	
		Catalase positive		Catalase negative					
		rod	cocci	rod	cocci				
10% NaCl Before ¹⁾	Raw clam	40	24	4	8	22	2	100	
	0	47	13	4	15	19	2	100	
	2	0	26	44	0	14	16	100	
	4	0	10	44	40	6	0	100	
	After ²⁾	Raw clam	43	14	0	14	29	0	100
		0	61	4	0	8	23	4	100
		2	0	0	78	0	22	0	100
		4	0	10	44	40	6	0	100
15% NaCl	Before ¹⁾	Raw clam	40	24	4	8	22	2	100
		0	16	52	6	12	14	0	100
		2	0	28	30	30	10	2	100
		4	10	0	59	31	0	0	100
		8	10	0	33	40	10	6	100
		12	16	4	12	18	0	50	100
	After ²⁾	Raw clam	43	14	0	14	29	0	100
		0	62	20	8	5	5	0	100
		2	2	0	11	48	30	9	100
		4	10	0	74	16	0	0	100
		8	15	0	55	0	30	0	100
		12	0	0	18	34	48	0	100

¹⁾ Samples before liquid nitrogen storage (-170°C)

²⁾ Sample were stored in liquid nitrogen tank (-170°C) for two years

Table 22. Distribution (%) of microflora of *Chungmu* and *Keoje Myeolchi-jeot* (anchovy-*jeot*) before and after liquid nitrogen storage during the fermentation

Liquid nitrogen storage	Fermentation period (week)	Gram positive bacteria				Gram negative bacteria	Yeast	Total aerobic bacteria	
		Catalase positive		Catalase negative					
		rod	cocci	rod	cocci				
<i>Chungmu</i> Before ¹⁾	Raw anchovy	2	0	0	30	68	0	100	
	0	2	7	2	33	57	0	100	
	4	0	44	0	0	56	0	100	
	8	0	98	0	2	0	0	100	
	After ²⁾	Raw anchovy	0	7	7	64	18	4	100
		0	0	12	8	50	23	8	100
		4	0	19	0	33	48	0	100
		8	19	12	4	31	35	0	100
<i>Keoje</i> Before ¹⁾	Raw anchovy	3	0	0	56	41	0	100	
	0	38	0	17	17	28	0	100	
	19	12	0	0	0	27	61	100	
	28	38	19	2	0	38	2	100	
	After ²⁾	Raw anchovy	0	0	0	80	20	0	100
		0	0	0	0	58	42	0	100
		19	10	43	0	0	38	10	100
		28	15	27	0	15	35	8	100

¹⁾ Samples before liquid nitrogen storage (-170°C)

²⁾ Sample were stored in liquid nitrogen tank (-170°C) for two years

2. 장류로부터 유용 미생물의 탐색 및 탐색균주를 이용한 장류의 제조

단백질과 전분 분해능을 가진 효소를 생성하는 미생물을 선별하기 위하여, protease activity 측정배지와 amylase activity 측정배지를 이용한 효소활성의 유무를 측정하고 protease, amylase의 역가를 측정하여 효소의 활성이 높은 균을 탐색하였다. 분리균주의 protease activity 및 amylase activity의 측정결과는 다음 Table 23에서 보여주는 것과 같다.

Table 23. 분리균주 중 효소활성 측정결과

균주 Number	균주명	protease activity	amylase activity
F2316	<i>B. licheniformis</i>	0.954	0.034
F2317	<i>B. brevis</i>	0.322	0.096
F2318	<i>B. licheniformis</i>	0.630	0.098
F2323	<i>B. pumilus</i>	0.897	0.207
F2325	<i>B. megaterium</i>	0.540	0.021
F2328	<i>B. pumilus</i>	0.667	0.022
F2329	<i>B. pumilus</i>	0.986	0.017
F2336	<i>B. pumilus</i>	0.987	0.163
F2337	<i>B. pumilus</i>	0.244	0.063
F2339	<i>B. pumilus</i>	0.906	0.036
F2342	<i>B. stearothermophilus</i>	0.920	0.003
F2358	<i>B. licheniformis</i>	0.820	0.081
F2360	<i>B. licheniformis</i>	0.670	0.063
F2362	<i>B. subtilis</i>	0.999	0.012
F2364	<i>B. subtilis</i>	0.600	0.081
F2372	<i>B. licheniformis</i>	0.379	0.018
F2373	<i>B. subtilis</i>	0.994	0.001
F2375	<i>B. subtilis</i>	0.995	0.107
F2376	<i>B. subtilis</i>	0.810	0.063
F2381	<i>B. licheniformis</i>	0.244	0.077

- Table 23 의 계속 -

균주 Number	균주명	protease activity	amylase activity
F2382	<i>B. licheniformis</i>	0.162	0.075
F2383	<i>B. licheniformis</i>	0.429	0.440
F2384	<i>B. amyloliquefaciens</i>	0.991	0.207
F2393	<i>B. licheniformis</i>	0.108	0.131
F2426	<i>Lactococcus lactis</i>	0.372	0.075
F2440	<i>B. megaterium</i>	0.963	0.094
F2442	<i>Enterococcus faecalis</i>	0.273	0.073
F2446	<i>B. atrophaeus</i>	0.145	0.025
F2449	<i>B. megaterium</i>	0.258	0.011
F2451	<i>B. megaterium</i>	0.494	0.041
F2452	<i>Micrococcus luteus</i>	0.526	0.028
F2454	<i>B. subtilis</i>	0.985	0.023
F2456	<i>B. subtilis</i>	0.987	0.268
F2459	<i>Lactobacillus bifermantans</i>	0.806	0.081
F2467	<i>B. pumilus</i>	0.793	0.054
F2472	<i>B. megaterium</i>	0.991	0.025
F2473	<i>B. laterosporus</i>	0.339	0.030
F2481	<i>Branhamella catarohalis</i>	0.968	0.040
F2482	<i>B. megaterium</i>	0.652	0.017
F2486	<i>Micrococcus lylae</i>	0.200	0.010
F2494	<i>Cellulomonas flavigena</i>	0.990	0.040

선발된 균주를 이용하여 된장을 제조하였을 때, 일반세균수의 변화는 Fig. 18에서 보여주는 것과 같다. 제조된 된장의 pH-값은 시료간 차이는 있었으나 초기의 6.68~7.02에서 60일 후 5.95~ 6.28로 감소하였으며, 아미노태질소의 함량은 증가함을 보여주었다. pH-값에 있어서는 *B. licheniformis* F2358시료가

가장 많이 감소(1.07)하였고, 아미노태질소는 *B. licheniformis* F2382시료가 가장 많이 증가(372.1 mg%)하여 pH 감소율과 아미노태질소 증가율간의 특이적인 상관관계는 찾아볼 수 없었다. 초기 아미노태 질소함량은 323.7~500 mg%로 식품공전의 규격(160 mg%)을 훨씬 넘는 수치인데 이는 초기 제곡시 접종 균량과도 관련이 있을 것으로 판단되며, 국내 산업체 생산 된장의 아미노태질소 함량이 250~430 mg%인 점을 본다면 너무 규격이 낮게 설정된 것이 아닌가 생각된다. 아미노태질소는 초기에 비해 506.4~682.1 mg%로 1.4~1.6배 증가하였으나 *B. licheniformis* F2382시료는 초기는 가장 낮았으나 60일 후에는 695.8 mg%로 2배 정도 증가하였다(Fig. 19). 이것은 *Asp. oryzae*를 접종한 쌀 koji된장보다는 낮은 수치로 아미노태질소가 koji사용 원료(소맥분, 쌀, 전분 등), 접종 균종, 발효온도, 보관조건, 된장 담금시기 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는 것으로 판단된다. 제조된 된장의 수분함량은 50.4~54.9%로 시판된장(52.2, 54.8%)과 유사하였으며, 시료간 수분 차이는 제곡시 사각판의 부위별차이, 배양기 내부의 상자위치, 미생물 증식에 따른 막 형성으로 인한 시료간 수분 증발 등의 차이로 추정된다. 조단백질 함량은 14.23~16.07%, 환원당은 5.07~11.34%로, 환원당의 경우는 시료간 큰 차이를 나타냈는데 환원당은 된장에 생육하는 미생물의 영양원, 알콜발효, 유기산발효의 기질로 이용되므로 초기에는 증가하였던 수치는 감소하게 되는데 *B. licheniformis* F2138과 *B. stearothermophilus* F2342시료의 환원당 함량이 높은 것은 amylase의 활성이 다른 균종들에 비해 높은 것으로 생각된다. Isoflavone중 daidzein과 genistein은 원료콩보다 메주나 된장에 많이 존재하며 숙성될수록 함량이 증가하는 것으로 알려졌는데 제조된 된장의 60일 후의 함량을 조사한 결과, 각 시료간의 isoflavone함량은 *B. licheniformis* F2358와 *B. subtilis* F2362시료가 각각 총 함량 62.82와 62.04 mg%로 가장 높았는데, 골다공증 예방 등에 효과가 있는 것으로 알려진 daidzein함량은 *B. subtilis* F2362, angiogenesis를 저해하여 cancer cell의 억제에 효과적으로 알려진 genistein은 *B. licheniformis* F2358이 가장 높았다. 비교를 위하여 시판 된장 2

종을 함께 실험하였는데, 결과는 시판된장의 43.93과 52.19 mg%보다 높았으며 다른 3가지 시료들도 유사하였으나 *B. licheniformis* F2138 시료는 23.62 mg%로 3배정도 낮은 수치였다(Fig. 20). 유기산함량은 *B. licheniformis* F2382시료가 가장 높게 나타났으며, malate와 fumarate를 제외한 3가지 유기산이 높았다. *B. licheniformis* F2382와 *B. subtilis* F2362로 제조한 시료도 높은 것으로 나타났으나 oxalate는 시판된장보다 많거나 유사한 수치를 나타내었다. *Asp. oryzae*를 사용한 된장에서 citrate함량이 높다고 문헌상으로 보고된 것과 같이 본 실험에서도 citrate > oxalate > malate > succinate > fumarate 순으로 *B. stearothermophilus* F2342 시료를 제외하고는 동일한 결과를 나타냈으며 미생물을 달리한 시료간에 차이가 있음을 보여주었다(Fig. 21). 유기산은 koji 배양시 온도, 수분함량, 초기 접종 균량에 따라 영향을 받는 것으로 알려졌으며 따라서 담금 초기부터 매우 세심한 주의가 필요할 것으로 사료된다. 이상의 결과로 볼 때 본 실험에서의 미생물균종을 달리하여 제조한 시료중 *B. licheniformis* F2382 시료가 관능, 유기산함량, 아미노태질소함량, isoflavone 등 전반적으로 품질이 우수한 것으로 나타났다.

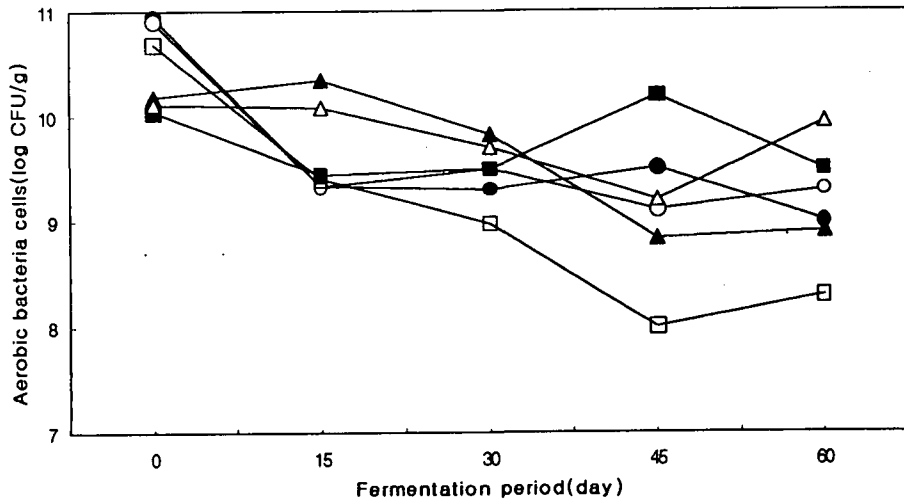


Fig. 18. Changes in aerobic bacteria cells during fermentation of soy paste.

Soy paste made with ● : *B. licheniformis* F2138
 ○ : *B. stearothermophilus* F2342
 ■ : *B. licheniformis* F2358
 □ : *B. subtilis* F2362
 ▲ : *B. licheniformis* F2382
 △ : *B. subtilis* + *B. licheniformis* F2382

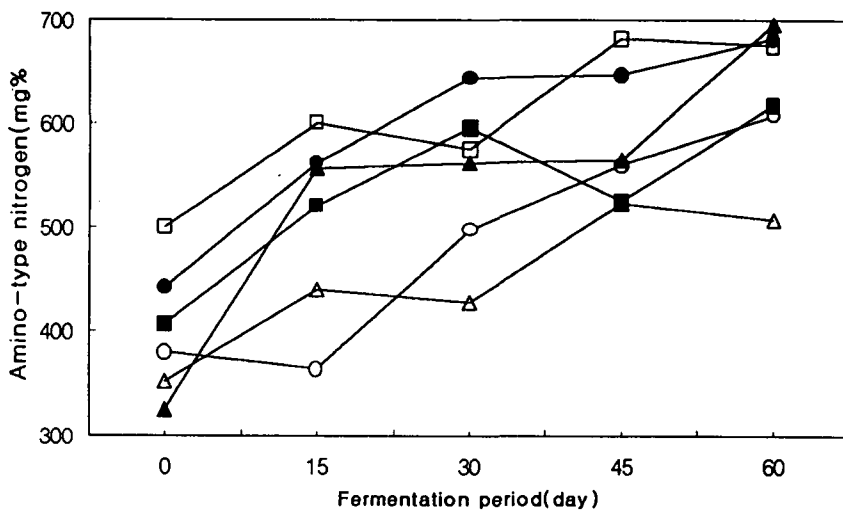


Fig. 19. Changes of amino-type nitrogen during fermentation of soy paste.

Soy paste made with ● : *B. licheniformis* F2138
○ : *B. stearothermophilus* F2342
■ : *B. licheniformis* F2358
□ : *B. subtilis* F2362
▲ : *B. licheniformis* F2382
△ : *B. subtilis* + *B. licheniformis* F2382

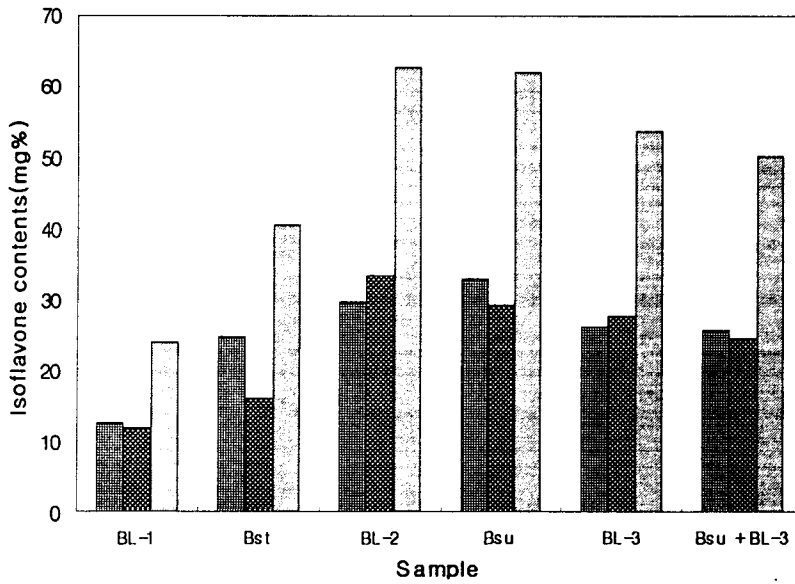


Fig. 20. Isoflavone contents in soy paste fermented for 60 days.

Soy paste made with BL-1 : *B. licheniformis* F2138

Bst : *B. stearothermophilus* F2342

BL-2 : *B. licheniformis* F2358

Bsu : *B. subtilis* F2362

BL-3 : *B. licheniformis* F2382

Bsu + BL-3 : *B. subtilis*

+ *B. licheniformis* F2382

▨ : Daidzein, ■ : Genistein, ▩ : Total

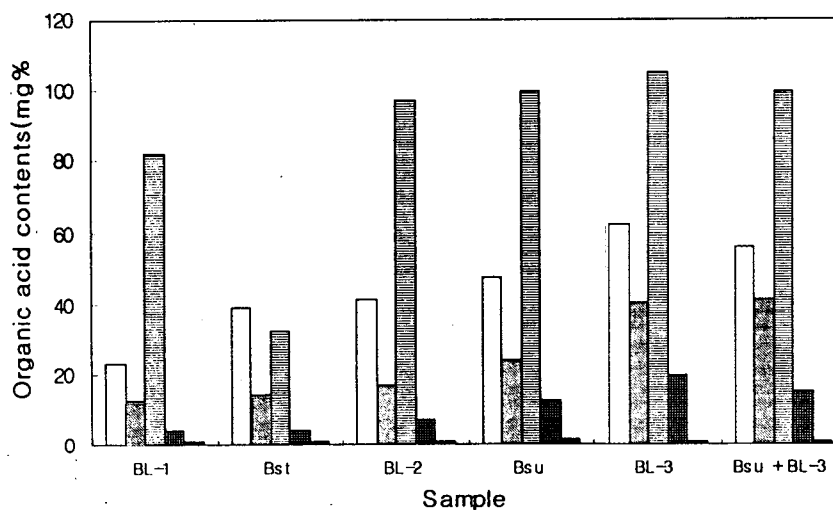


Fig. 21. Organic acid contents in soy paste fermented for 60 days.

* Soy Paste made with

BL-1 : *B. licheniformis* F2138

Bst : *B. stearothermophilus* F2342

BL-2 : *B. licheniformis* F2358

Bsu : *B. subtilis* F2362

BL-3 : *B. licheniformis* F2382

Bsu + BL-3 : *B. subtilis* + *B. licheniformis* F2382

▨ : Oxalate, ▩ : Malate, ▪ : Citrate, ▮ : Succinate, ■ : Fumarate

참 고 문 헌

- (1) 조재선, 김우정, 김용두, 오훈일, 노봉수 등 (1995) 김치의 과학화를 위한 식품학적 및 미생물학적 연구, 과학기술처 연구보고서.
- (2) 구영조, 최신양(1995) 김치의 과학과 기술. 한국식품개발연구원 기술신서. 도서출판 창조.
- (3) 岡田早苗 (1996) “乳酸菌の科學と技術” 乳酸菌研究集談會編, 學會出版センター
- (4) 조재선 (1992) : 김치 숙성 중 미생물의 동태와 성분 변화, 김치과학과 산업 1, 45~67.
- (5) 김호식, 전재근 (1966) : 김치발효 중 세균의 동적 변화에 관한 연구, 원자력 논문집 6, 112~118.
- (6) 민태익, 권태완 (1984) : 김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향, 한국식품과학회지 16, 443~450.
- (7) 임종락, 박현근, 한홍의 (1989) : 김치에 서식하는 Gram 양성세균의 분리 및 동정체계의 재평가, 한국미생물학회지 27, 404~414.
- (8) 심선택, 경규향, 유양자 (1990) : 젖산균의 분리 및 배추즙액 발효, 한국식품과학회지 22(4), 373~379.
- (9) 이철우, 고창령, 하덕모 (1992) : 김치발효중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정, 한국산업미생물학회지 20(1), 102~107.
- (10) 소명환, 김영배 (1995) : 김치에서 분리한 저온성 젖산균의 동정, 한국식품과학회지 27(4), 495~505.
- (11) 신동화, 김문숙, 한지숙, 임대관, 박완수 (1996) : 시판김치 발효온도별 성분과 미생물 변화, 한국식품과학회지 28(1), 137~145.
- (12) Garvie, E. I.(1986) Genus *Leuconostoc*. In: *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Vol.2, Williams and Wilkins, Balitimore.
- (13) Stanley, T.Williams, John G. Halt. (1989) *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9th Ed.

- (14) Dicks, L. M., van Vuuren, H. J. J. (1987) *J. Systematic Bacteriol.* 64:437-440.
- (15) Tracey, R. P., Britz. (1989) Cellular fatty acid composition of *Leuconostoc oenos*. *J. Appl. Bacteriol.* 66:445-456.
- (16) Shaw, B. G., Harding, C. H. (1989) *Internat. J. Systematic Bacteriol.* 39:217-223.
- (17) Dicks, L. M., van Vuuren, H. J. J. (1995) *Internat. J. Systematic Bacteriol.* 45:420-425
- (18) Schmitt, P., Mathot, A. G., Davies, C. (1989) Fatty acid composition of the genus *Leuconostoc*. *Microwissenschaft.* 44:556-559.
- (19) Stiles, M.E. and W.H. Holzapfel (1997): Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy, *International J. of Food Microbiology* 36, 1~29.
- (20) Vandamme, P., Pot, B., Gillis, M., de Vos, P., Kersters, K., and Swings, J. (1996): Polyphasic taxonomy, a consensus approach to bacterial systematics, *Micribiol. Rev.* 60, 407~438.
- (21) Miller, L.T. (1982): Single derivatization method for routine analysis of bacterial whole cell fatty acid methyl esters. *J. Clinical Microbiol.* 16, 584~586.
- (22) Villani, F., G. Moschetti, G. Blaiotta, and S. Coppla (1997): Characterization of strains of *Leuconostoc mesenteroides* by analysis of soluble whole cell protein pattern, DNA fingerprinting and restriction of ribosomal DNA, *J. of Applied Microbiology* 82, 578~588.
- (23) Cai, Y., Y. Benno, M. Ogawa, S. Ohmomo, S. Kumai, and T. Nakase (1998): Influence of *Lactobacillus* spp. from an inoculant and of *Weissella* and *Leuconostoc* spp. from forage crops on silage fermentation, *Applied and Environmental Microbiology* 64(8), 2982~2987.

- (24) Lee, J.S., C.H. Chun, M. Hector, S.B. Kim, H.J. Kim, B.K. Park, J.S. Ahn, Y.H. Park and T.I. Mheen (1997): Identification of *Leuconostoc* strains isolated from Kimchi using carbon-sources utilization patterns, *J. of Microbiology* 35(1), 10~14.
- (25) John Magee.(1993) Whole-organism fingerprinting *In:* (ed.) Goodfellow, M., O'Donnell, A. G., *Handbook of new bacterial systematics*. Academic press.
- (26) Lechavalier, M. P., Lechevalier, H. A.(1970) Chemical composition as a criterion in the classification of aerobic actinomycetes. *International J. Systematic Bacteriol.* 20:433-453.
- (27) Minnikin, D. E., Goodfellow, M.(1980) Lipid composition in the classification and identification of acid-fast bacteria. *In:* (ed.) Goodfellow, M., Board, R. G. *Microbiological Classification and Identification*. pp.189-256. Academic Press, London.
- (28) Collins, M. D., Jones, D.(1981) *J. Appl. Bacteriol.* 51:129-134.
- (29) Kersters, K., and De Ley, J.(1989) Intra- and intergeneric relationships of the genus *Oceanospirillum*. *International J. Systematic Bacteriol.* 39:23-34.
- (30) Berkeley, W., Goodacre, R., Helyer, R., and Kelley, T.(1990). Pyrolysis-mass spectrometry in the identification of microorganisms. *International Laboratory* 39:81-83.
- (31) DeMan, J.C. Rogosa, and M.E. Sharpe (1996): A medium for the cultivation of *Lactobacilli*, *J. Applied Bacteriology* 23, 130~135.
- (32) Miyao, S. and T. Ogawa (1988): Selective media for enumerating lactic acid bacteria groups from fermented pickles, *Nippon shokuhin Kogyo Gakkaish* 35(9), 610~617.
- (33) McDonald, L.C., R.F. McFeeters, M.A. Caeshel, and M.P. Fleming (1987): A differential medium for the enumeration of homofermentative and heterofermentative lactic acid bacteria, *Applied and Environmental Microbiology* 59(2), 607~609.

- (34) Benkerroum, N., Misbah, M., sandine, E.W., and Elaraki, T.A., (1993) Development and use of a selective medium for isolation of *Leuconostoc* spp. from vegetables and dairy products, *Appl, Environ. Microbiol.* 59(2):607-609.
- (35) Miller, L.T. (1982): Single derivatization method for routine analysis of bacterial whole cell fatty acid methyl esters. *J. Clinical Microbiol.* 16, 584~586.
- (36) Yang, P., L. Vauterin, M. Vancaneyt, J. Swings, and K. Kersters. (1993) Application of fatty acid methyl esters for the taxonomic analysis of the genus *Xanthomonas*. *Syst. Appl. Microbiol.* 16: 47-71.
- (37) Huys, G., M. Vancaneyt, R. Coopman, P. Janssen, E. Falsen, M. Altwegg, and K. Kersters. 1994. Cellular fatty acid composition as a chemotaxonomic marker for the differentiation of phenospecies and hybridization groups in the genus *Aeromonas*. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 44: 651-658.
- (38) 한국식품공업협회. 1989. 식품공전. pp. 460-464

부록 1. 1996년도 수집 것갈의 총균수 및 유산균수의 계수

제조원	것갈 종류	총균수	유산균수
대운 식품	어리굴젓 (원료)	3.1×10^9	4.0×10^2
대운식품	어리굴젓 (소금침지)	4.2×10^9	4.0×10^3
대운식품	어리굴젓 (1주 숙성)	1.1×10^9	4.5×10^3
대운식품	어리굴젓 (조미)	3.2×10^9	3.3×10^9
서산수산물 가공 공장	어리굴젓 (조미)	3.9×10^{11}	1.5×10^9
보령 전통 수산	새우젓	2.2×10^9	2.0×10^2
오양수산	새우젓 (추젓)	8.2×10^9	7.6×10^3
청해식품	새우젓 (새화젓)	3.0×10^9	6.0×10^3
서산수산물 가공 공장	조개젓 (원료)	2.5×10^9	3.2×10^3
서산수산물 가공 공장	조개젓 (10% 소금침지)	1.3×10^9	1.0×10^2
서산수산물 가공 공장	조개젓 (15% 소금 침지)	4.0×10^3	1.0×10^3
서산수산물 가공 공장	조개젓 (10% 2주 숙성)	3.5×10^3	4.0×10^9
서산수산물 가공 공장	조개젓 (15% 2주 숙성)	2.6×10^9	4.8×10^3
서산수산물 가공 공장	조개젓 (10% 4주 숙성)	1.1×10^{10}	3.8×10^{13}
서산수산물 가공 공장	조개젓 (15% 4주 숙성)	6.8×10^3	4.8×10^3
서산수산물 가공 공장	조개젓 (15% 8주 숙성)	7.9×10^{10}	7.5×10^9
서산수산물 가공 공장	조개젓 (15% 12주 숙성)	5.6×10^{13}	3.5×10^9
이쁜이식품	오징어젓 (통)	1.3×10^9	1.4×10^3
이쁜이식품	오징어젓 (세절)	1.5×10^9	2.5×10^9
은혜식품	오징어젓 (세절)	1.4×10^9	2.7×10^9
은혜식품	가자미식해 (원료)	5.3×10^9	2.8×10^9
은혜식품	가자미식해 (조미)	7.1×10^9	1.6×10^9

- 부록 1 의 계속 -

제조원	젓갈 종류	총균수	유산균수
서산수산물 가공 공장	소라젓 원료	1.6×10^9	7.2×10^3
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 소금 침지)	3.8×10^9	1.5×10^3
서산수산물 가공 공장	소라젓 (25% 소금 침지)	1.5×10^9	1.5×10^4
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 2주 숙성)	1.1×10^9	5.9×10^9
서산수산물 가공 공장	소라젓 (25% 2주 숙성)	1.3×10^9	1.9×10^4
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 2주 숙성 후 침지)	3.4×10^9	1.0×10^9
서산수산물 가공 공장	소라젓 (25% 2주 숙성 후 침지)	6.7×10^9	2.0×10^4
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 4주 숙성)	1.6×10^9	3.2×10^9
서산수산물 가공 공장	소라젓 (25% 4주 숙성)	3.3×10^9	2.5×10^4
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 8주 숙성)	7.9×10^{10}	7.5×10^7
서산수산물 가공 공장	소라젓 (25% 8주 숙성)	5.6×10^{10}	3.5×10^7
서산수산물 가공 공장	소라젓 (15% 12주 숙성)	1.8×10^{10}	8.2×10^9
대운식품	까나리 액젓 (제품)	4.3×10^7	2.6×10^9
대운식품	까나리 액젓 (원료)	2.4×10^9	1.6×10^3
대운식품	까나리 액젓 (침지)	2.4×10^4	3.5×10^2
대운식품	까나리 액젓 (2주 숙성)	1.2×10^9	2.8×10^3
삼미식품	거제 멸치젓 (원료)	2.2×10^{10}	1.1×10^7
삼미식품	거제 멸치젓 (침지)	9.3×10^8	2.6×10^7
삼미식품	충무 멸치젓 (원료)	1.4×10^{10}	4.7×10^7
삼미식품	충무 멸치젓 (침지)	5.6×10^9	1.9×10^9

부록 2. 1997년도 수집 짓갈의 총균수 및 유산균수 계수

제조원	짓갈 종류	총균수	유산균수
대운식품	까나리 액젓 (4주 숙성)	1.00×10^9	3.00×10^9
대운식품	까나리 액젓 (8주 숙성)	1.20×10^8	1.70×10^8
대운식품	까나리 액젓 (12주 숙성)	0	3.00×10^6
대운식품	까나리 액젓 (20주 숙성)	0	1.00×10^4
대운식품	까나리 액젓 (24주 숙성)	0	1.45×10^3
대운식품	까나리 액젓 (29주 숙성)	2.50	3.00
대운식품	까나리 액젓 (31주 숙성)	2.00	2.50
대운식품	까나리 액젓 (35주 숙성)	3.18×10^9	6.50
대운식품	까나리 액젓 (45주, 액젓)	1.42×10^9	$<10^9$
대운식품	까나리 액젓 (45주, 찌꺼기)	3.50×10^9	5.00×10^9
대운식품	까나리 액젓 (52주 숙성)	9.10×10^4	0
삼미식품	거제 멸치젓 (4주 숙성)	1.02×10^9	1.00×10^8
삼미식품	충무 멸치젓 (4주 숙성)	4.80×10^4	1.05×10^4
삼미식품	거제 멸치젓 (8주 숙성)	6.01×10^4	1.00×10^8
삼미식품	충무 멸치젓 (8주 숙성)	7.55×10^3	4.35×10^9
삼미식품	거제 멸치젓 (19주 숙성)	2.01×10^4	5.40×10^3
삼미식품	충무 멸치젓 (19주 숙성)	7.50×10^9	3.32×10^9
삼미식품	거제 멸치젓 (28주 숙성)	6.95×10^3	1.50×10^6
삼미식품	충무 멸치젓 (28주 숙성)	1.90×10^9	4.75×10^6
삼미식품	거제 멸치젓 (38주 숙성)	5.95×10^3	0.5×10^6
삼미식품	충무 멸치젓 (38주 숙성)	3.05×10^3	0
삼미식품	거제 멸치젓 (47주 숙성)	1.14×10^4	0
삼미식품	충무 멸치젓 (47주 숙성)	9.70×10^3	0

- 부록 2 의 계속 -

제조원	젓갈 종류	총균수	유산균수
서산수산물가공공장	꿀뚜기 원료	1.10×10^2	9.55×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (15% 소금 침지)	8.50×10^3	3.44×10^4
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (25% 소금 침지)	4.20×10^3	7.05×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (15% 2주 숙성)	1.00×10^3	4.46×10^1
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (25% 2주 숙성)	8.15×10^3	3.58×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (15% 4주 숙성)	5.71×10^3	3.85×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (25% 4주 숙성)	1.73×10^4	7.65×10^4
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (15% 10주 숙성)	2.56×10^1	2.04×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (25% 10주 숙성)	2.65×10^3	1.09×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (15% 15주 숙성)	2.74×10^3	1.28×10^3
서산수산물가공공장	꿀뚜기젓 (25% 15주 숙성)	1.96×10^3	2.66×10^4
서산수산물가공공장	어리굴젓 원료	3.40×10^3	1.15×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (7% 소금 침지)	6.50×10^2	4.00×10^2
서산수산물가공공장	어리굴젓 (10% 소금 침지)	6.50×10^2	1.00×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (7% 1주 숙성)	1.61×10^3	2.95×10^2
서산수산물가공공장	어리굴젓 (10% 1주 숙성)	8.00×10^3	1.45×10^2
서산수산물가공공장	어리굴젓 (7% 2주 숙성)	3.92×10^1	1.28×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (10% 2주 숙성)	1.88×10^1	5.10×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (7% 3주 숙성)	5.73×10^1	4.50×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (10% 3주 숙성)	5.76×10^3	7.62×10^3
서산수산물가공공장	어리굴젓 (7% 고추가루)	2.83×10^1	0
서산수산물가공공장	어리굴젓 (10% 고추가루)	2.33×10^3	0
풍미식품	멸치액젓 (제품, 수협)	2.25×10	0
풍미식품	멸치액젓 (제품, 엄마표)	1.04×10^2	0
풍미식품	멸치젓 (제품)	2.55×10^2	0.5×10

부록 3. 1998년도 수집 것갈의 총균수 및 유산균수 계수

제조원	것갈 종류	총균수	유산균수
서산수산물가공공장	굴 원료	6.50×10^2	6.00×10^2
서산수산물가공공장	굴젓(10% 소금 침지)	2.40×10^4	4.50×10^2
서산수산물가공공장	굴젓(15% 소금 침지)	1.70×10^4	9.50×10^2
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 10% 1주 숙성)	1.22×10^0	2.00×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 15% 1주 숙성)	1.05×10^3	2.45×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 10% 1주 숙성)	1.17×10^0	1.63×10^4
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 15% 1주 숙성)	1.30×10^3	7.80×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 10% 2주 숙성)	7.85×10^0	2.35×10^4
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 15% 2주 숙성)	2.30×10^4	1.20×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 10% 2주 숙성)	3.45×10^3	2.00×10^2
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 15% 2주 숙성)	5.75×10^4	4.90×10^4
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 10% 4주 숙성)	1.00×10^3	1.45×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 15% 4주 숙성)	7.00×10^4	1.20×10^4
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 10% 4주 숙성)	1.45×10^0	8.10×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 15% 4주 숙성)	5.40×10^0	5.50×10^4
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 10% 6주 숙성)	5.25×10^3	3.15×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 15% 6주 숙성)	2.45×10^0	8.40×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 10% 6주 숙성)	6.40×10^0	8.25×10^0
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 15% 6주 숙성)	2.45×10^1	3.80×10^3
서산수산물가공공장	굴젓(15℃ 15% 8주 숙성)	8.70×10^0	1.95×10^0
서산수산물가공공장	굴젓(20℃ 15% 8주 숙성)	9.50×10^1	1.95×10^3
전인상회	멸치 원료	1.56×10^4	1.90×10^3
전인상회	멸치액젓(소금 침지)	2.40×10^4	9.50×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 3주 숙성)	2.30×10^3	1.50×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 3주 숙성)	4.00×10^3	5.00×10^1

- 부록 3. 의 계속 -

제조원	젓갈 종류	총균수	유산균수
전인상회	멸치액젓(15℃ 6주 숙성)	1.10×10^3	1.00×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 6주 숙성)	1.80×10^3	5.00×10^1
전인상회	멸치액젓(15℃ 9주 숙성)	3.60×10^3	5.00×10^1
전인상회	멸치액젓(20℃ 9주 숙성)	2.65×10^0	2.00×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 12주 숙성)	2.55×10^3	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 12주 숙성)	1.86×10^1	1.00×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 15주 숙성)	7.50×10^4	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 15주 숙성)	5.65×10^1	2.00×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 18주 숙성)	6.50×10^3	1.50×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 18주 숙성)	2.25×10^1	3.50×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 21주 숙성)	8.30×10^4	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 21주 숙성)	2.85×10^1	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 24주 숙성)	1.63×10^0	5.00×10^1
전인상회	멸치액젓(20℃ 24주 숙성)	1.86×10^1	5.00×10^1
전인상회	멸치액젓(15℃ 27주 숙성)	1.62×10^0	4.50×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 27주 숙성)	1.63×10^1	1.00×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 30주 숙성)	4.25×10^0	2.50×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 30주 숙성)	1.50×10^1	1.00×10^2
광천시장	새우젓(오젓, 제품)	7.90×10^3	5.00×10^2
광천시장	새우젓(육젓, 제품)	7.15×10^3	1.00×10^2
광천시장	새우젓(추젓, 제품)	2.36×10^4	2.00×10^2
광천시장	새우젓(동백화, 제품)	1.74×10^4	4.50×10^2
광천시장	새우젓(자젓, 제품)	7.85×10^4	5.50×10^2
광천시장	가자미식혜(제품)	2.20×10^1	7.20×10^4

부록 4. 1999년도 수집 젓갈의 총균수 및 유산균수 계수

제조원	젓갈 종류	총균수	유산균수
전인상회	멸치액젓(15℃ 33주 숙성)	2.85×10^9	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(20℃ 33주 숙성)	1.01×10^7	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(15℃ 36주 숙성)	3.55×10^9	1.50×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 36주 숙성)	1.49×10^7	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 39주 숙성)	9.35×10^9	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(20℃ 39주 숙성)	3.80×10^9	1.00×10^2
전인상회	멸치액젓(15℃ 42주 숙성)	1.50×10^7	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 42주 숙성)	4.55×10^9	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 45주 숙성)	2.05×10^7	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 45주 숙성)	4.50×10^9	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(15℃ 48주 숙성)	2.02×10^7	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 48주 숙성)	3.95×10^9	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 51주 숙성)	1.65×10^7	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 51주 숙성)	2.73×10^9	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(15℃ 54주 숙성)	1.50×10^7	1.00×10^2
전인상회	멸치액젓(20℃ 54주 숙성)	2.65×10^9	5.00×10^4
전인상회	멸치액젓(15℃ 57주 숙성)	9.10×10^9	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 57주 숙성)	1.70×10^9	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 60주 숙성)	7.45×10^9	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 60주 숙성)	1.69×10^9	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 66주 숙성)	4.45×10^9	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 66주 숙성)	1.20×10^9	2.00×10^4
전인상회	멸치액젓(15℃ 72주 숙성)	1.80×10^9	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 72주 숙성)	6.85×10^9	1.00×10^4

- 부록 4의 계속 -

제조원	젓갈 종류	총균수	유산균수
전인상회	멸치액젓(15℃ 78주 숙성)	1.75×10^0	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 78주 숙성)	4.05×10^0	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 84주 숙성)	1.50×10^0	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 84주 숙성)	5.75×10^0	0
전인상회	멸치액젓(15℃ 90주 숙성)	1.53×10^0	0
전인상회	멸치액젓(20℃ 90주 숙성)	1.40×10^0	5.50×10^2
감포천연식품	멸치액젓	9.80×10^0	0
천연식품	멸치젓	1.75×10^1	0
고바우식품	가자미젓	2.25×10^0	0
고바우식품	창란젓	9.95×10^4	0
고바우식품	오징어젓	3.80×10^4	0
고바우식품	명태식혜젓	2.75×10^0	0
고바우식품	명태아가미젓	2.45×10^4	0
고바우식품	명란젓	5.75×10^4	0
약목식품	멸치젓	1.50×10^2	1.00×10^2
대영수산식품	오징어젓	2.50×10^0	0
대영수산식품	민들조개젓	4.40×10^0	0
대영수산식품	명란젓	2.50×10^0	0
대영수산식품	창란젓	4.25×10^0	0
한국식품	토하젓	2.95×10^0	0
삼미식품	멸치젓	0	0
삼미식품	멸치액젓	1.50×10^2	0
대운식품	까나리액젓	1.50×10^4	2.55×10^4
대운식품	까나리액젓	3.65×10^4	8.50×10^4

부록 5. 전통식품 품질 인증업체 첫갈제품의 표시성분

품 명	제조사	성 분
김명수 멸치젓	천연식품	생멸치 75%, 식염 25%
김명수 멸치액젓	천연식품	생멸치 75%, 식염 25%
가지미식해	고바우식품	가자미 80%, 조밥 5%, 고추가루 4%, 식염 4%, 무 3%, 마늘 2.7%, 생강 1%, 설탕 0.2%, 글루타민산나트륨 0.1%
창란젓	고바우식품	창란 84%, 천일염 8%, 고추가루 6%, 마늘 1.5%, 참깨 0.7%, 설탕 0.2%, 글루타민산나트륨 0.1%
오징어젓	고바우식품	오징어 87%, 생강 1%, 마늘 1.5%, 고춧가루 6%, 설탕 0.4%, 천일염 4%, 글루타민산나트륨 0.1%
명태식해젓	고바우식품	명태 80%, 조밥 5%, 고추가루 4%, 식염 4%, 무 3%, 마늘 2.7%, 생강 1%, 설탕 0.2%, 글루타민산나트륨 0.1%
명태아가미젓	고바우식품	명태아가미 80%, 창란 6%, 고추가루 6%, 마늘 2.7%, 식염 4%, 생강 1%, 설탕 0.2%, 글루타민산나트륨 0.1%
명란젓	고바우식품	명란 91%, 천일염 5%, 고추가루 2.5%, 마늘 1%, 참깨 0.2%, 설탕 0.2%, 글루타민산나트륨 0.1%
오징어젓	대영수산식품	오징어 91%, 고추가루 3.5%, 천일염 3.5%, 마늘 1.5%, 설탕 0.3%, 참깨 0.2%
민들조개젓	대영수산식품	조개 91%, 고추가루 3.5%, 천일염 3.5%, 마늘 1.5%, 설탕 0.3%, 참깨 0.2%
명란젓	대영수산식품	명란 91%, 천일염 4.5%, 고추가루 2.5%, 마늘 1.5%, 설탕 0.2%, 참깨 0.3%
창란젓	대영수산식품	창란 90.7%, 고추가루 3.5%, 천일염 3.5%, 마늘 1.5%, 설탕 0.3%, 생강 0.3%, 참깨 0.2%
토하젓	한국식품	토하 60.2%, 찹쌀 15.8%, 소금 7.5%, 마늘, 고추가루
멸치젓	약목식품	생멸치 80%, 소금 20%
멸치액젓	약목식품	생멸치 80%, 소금 20%
금해 멸치액젓	금해식품	생멸치 76%, 식염 24%
해인 향토 까나리액젓	해인수산	까나리 76%, 정제염 24%
백령도산 까나리액젓	웅진수산업협동조합 백령지소	까나리 75%, 식염 25%
우리바다 멸치액젓	천가식품	멸치 80%, 천일염 20%
남쪽마을 멸치액젓	미조리식품	생멸치 75%, 식염 25%
알짜배기 멸치액젓	남해인광식품	멸치 80%, 식염 20%

부록 6. 수집김치의 주 재료별 분류와 김치 가지수

종류 (수집김치 가지수)	명칭(수집김치 가지수)
배추(13)	배추김치(2), 백김치, 해초배추김치, 통배추말이김치, 배추겉절이, 배추묵은김치, 보쌈김치, 통배추김치, 포기김치(4)
무(19)	알타리김치, 순무김치, 순무비늘김치, 순무물김치, 무백물김치, 순무설박지김치, 순무삶은김치, 순무백김치, 밤깍두기김치, 무생채김치, 겉알타리김치, 열무김치, 깍두기, 대나무동치미, 잣풀나박김치, 무청김치, 동치미, 나박김치, 서거리깍두기
기타채소(61)	고들빼기김치(3), 수삼슬김치, 수삼보쌈김치, 줄기김치, 헛과보쌈김치, 호박개국지김치, 감김치(2), 갓김치, 양송이김치, 갓물김치(2), 깻잎김치(2), 고추김치(2), 가지김치(2), 죽염김치, 파김치, 석류김치, 치커리김치(2), 호박김치, 우엉김치(3), 취김치, 보김치, 씬바귀김치(3), 민들레김치, 단물김치, 도라지김치(2), 미나리김치, 고구마순김치, 와사비김치, 인삼김치, 부추김치, 가족김치(2), 가두김치(2), 배김치, 감자물김치, 물김치, 더덕물김치, 연근물김치, 돌나물김치, 죽순김치, 두릅김치, 장김치, 취나물김치, 곰취김치, 왕고들빼기, 고추통김치, 동치미나박김치
해조류(5)	해초갓김치, 톳김치, 청각김치, 파래김치, 톳물김치
동물성재료(8)	전복김치, 생태노가리김치, 통오징어소박이김치, 해물별미김치, 해홍물김치, 조기김치, 명게김치, 명태아가미김치

부록 7. 수집김치의 형태별 분류와 수집김치 수

종류(수집김치 수)	명칭(수집김치 수)	
김치류	배추김치류(13)	배추김치(2), 백김치, 해초배추김치, 통배추말이김치, 배추겉절이, 배추묵은지김치, 보쌈김치, 포기김치(4), 통배추김치
	무김치류(11)	알타리김치, 순무김치, 순무비늘김치, 순무설박지김치, 순무삶은김치, 순무백김치, 겉알타리김치, 열무김치, 잣풀나박김치, 무청김치, 나박김치
	나물김치류(25)	고들빼기(3), 호박개국지김치, 쫓갓김치(2), 가지김치(2), 호박김치, 썸바귀김치(3), 도라지김치(2), 미나리김치, 고구마순김치, 부추김치, 가족김치(2), 돌나물김치, 죽순김치, 두릅김치, 취나물김치, 곰취김치, 왕고들빼기
	파김치(1)	파김치
	어패류 및 육류김치(6)	전복김치, 생태노가리김치, 해물별미김치, 조기김치, 명게김치, 명태아가미김치
	해조류김치(4)	해초갓김치, 톳김치, 청각김치, 파래김치
	물김치류(11)	순무물김치, 갓물김치(2), 무백물김치, 단물김치, 감자물김치, 물김치, 더덕물김치, 연근물김치, 해홍물김치, 톳물김치
	과일심치류(5)	감김치(2), 석류김치, 배김치, 햇과보쌈김치
	기타 김치류(22)	수삼술김치, 수삼보쌈김치, 갓김치, 양송이김치, 고추김치(2), 죽염김치, 치커리김치(2), 우영김치(3), 취김치, 보김치, 민들레김치, 와사비김치, 인삼김치, 즐기김치, 가두김치(2), 장김치, 고추통김치
	깍두기류(3)	밤깍두기김치, 깍두기김치, 서거리깍두기
동치미류(3)	동치미나박김치, 대나무동치미김치, 동치미	
소박이류(1)	통오징어소박이	
생채류(1)	무생채김치	

부록 8. 수집한 특산김치 담그는법

김치종류	담그는방법
<p>가죽김치 (양산 통도사)</p>	<p>재료: 가죽나물, 찹쌀죽, 고춧가루, 통깨, 붉은고추, 풋고추, 생강, 감초, 소금</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 부드러운잎과 줄기를 깨끗이 씻어 소금으로 간을한다. 2. 무를 6cm길이로 채썰고 가죽도 같은길이로 썬다. 3. 얇게 썬 찹쌀풀에 고춧가루와 붉은고추, 풋고추 채썬 것을 섞어 무와 가죽을 넣어 소금, 생강, 감초물로 버무린다.
<p>상치불뚝김치 (합천 해인사)</p>	<p>재료: 상치불뚝종, 찹쌀풀, 감초물, 생강, 소금, 붉은고추, 풋고추</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 종오른상치를 밑등부터 껍질을 벗기고 칼등이나 방망이로 자근자근두드려 쓴맛을 뺀다. 2. 찹쌀풀에 통깨, 감초물, 생강다진거, 청홍고추채와 소금을 넣고 다듬어놓은 상치와함께 버무린다.
<p>돌미나리 김치 (김제 금산사)</p>	<p>재료: 돌미나리, 들깨즙, 찹쌀풀, 생강, 풋고추, 붉은 고추, 감초, 소금, 통깨, 고춧가루, 무</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 돌미나리를 물에 1~2시간 두었다가 깨끗이 씻어 놓는다. 2. 생강과 붉은고추, 풋고추를 썰고 무는 돌미나리 길이와 같게 한다. 3. 무를 채썰어 고춧가루, 풋고추와 버무린다. 4. 들깨즙과 찹쌀풀을 1:1의 비율로 섞고 2번을 넣은후 돌미나리와 3번의 무생채위에 부어 감초물과 통깨를 뿌리며 버무린다.
<p>민들레 김치 (해남 대흥사)</p>	<p>재료: 민들레 잎, 무채, 찹쌀풀, 들깨즙, 감초, 고춧가루, 붉은고추, 통깨, 생강, 소금</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 찹쌀풀과 들깨즙을 1:1로 섞어 붉은고추를 같이넣고 소금, 생강, 감초물을 넣은후 민들레 잎을 넣어 되도록 주무르지 않고 무친다.
<p>머위물 김치 (보은 법주사)</p>	<p>재료: 머위대, 머위잎, 찹쌀풀, 들깨풀, 붉은고추, 고춧가루, 물엿, 소금, 생강</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 머위대와 머위잎의 껍질을 벗기고 소금에 절여 순을 죽인다. 껍질을 벗길때는 밑등부터 해야한다. 2. 찹쌀풀, 들깨풀에 붉은고추를 같이넣고 고춧가루와 물엿, 소금, 생강을 넣어 잘 섞는다. 3. 잎과 대를 따로따로 2번넣고 통째로 무쳐 먹을 때 먹기 좋게 썰어 놓는다.
<p>취나물 김치 (설악산 신흥사)</p>	<p>재료: 취나물, 콩죽, 생강, 붉은고추, 고춧가루</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 취나물을 돌로 눌러 30일동안 소금물에 삭혀둔다. 2. 콩죽을 묽게 썬고 생강, 붉은고추 채썬 것, 고춧가루와 감초, 통깨, 소금을 섞는다. 3. 삭힌 취나물에 2번의 양념을 섞어 3일쯤 익혀먹는다.

부록 9. 수집한 특산김치 담그는법

김치 종류	담그는 방법
썸바귀 김치	재료: 썸바귀, 통깨, 생강, 소금, 물엿, 고춧가루 1. 썸바귀를 소금물에 삭힌다. 2. 찹쌀풀을 묽게 섞어 생강, 고춧가루, 통깨, 물엿, 소금을 섞는다. 3. 썸바귀에 2번을 넣어 무쳐 3일쯤 지나면 먹는다.
도라지 김치	재료: 도라지, 소금, 마늘, 생강, 젓갈, 대파, 통깨 1. 도라지를 박피한후 어슷썰기한다. 2. 소금물을 풀어서 도라지를 물에 담그어 쓴맛을 제거함. 3. 고추, 마늘, 생강, 젓갈등을 섞어 양념을 만든다. 4. 양념에 도라지를 넣고대파, 통깨를 뿌려 혼합한다.
더덕 김치	재료: 고추, 마늘, 젓갈, 생강 1. 더덕을 박피한후 1/2절단하여 두들긴다. 2. 소금을 풀어서 더덕을 물에 담근다. 3. 고추, 마늘, 생강, 젓갈등을 섞어 양념을 만든다. 4. 양념과 더덕을 섞어 혼합한다.
뽕잎 김치	재료: 뽕잎, 다시마, 굵은멸치, 소금, 고춧가루, 마늘, 생강, 밤, 참깨, 실고추 1. 뽕잎을 약 30장씩 실로 풀어서 미지근한 물 1L에 소금 0.05L농도로 15일 이상 담구어 삭힌다. 2. 다시마와 굵은 멸치를 끓는 물에 우려낸다. 3. 다시마 멸치 육수에 양념을 잘 섞어서 뽕잎 양면에 골고루 바른다.
인삼백김치	재료: 통배추, 소금, 김치소[인삼(수삼), 무, 배, 밤, 미나리, 파, 마늘, 생강, 붉은고추, 소금] 1. 통배추는 겉잎을 빼고 반으로 갈라서 배추가 충분히 잠길 정도의 소금물에 절인다. 2. 겨울에는 하룻밤, 봄가을에는 4-5시간 정도가 지나면 배추가 충분히 절여지는데 이때 꺼내어 여러 차례 깨끗이 씻어서 물기를 꼭 짠다. 3. 인삼을 깨끗이 씻어서 채썰고 무는 자그마한 조선무를 골라 깨끗이 손질하여 씻은 다음 인삼처럼 채썬다. 4. 배와 밤은 깨끗이 껍질을 벗기어 각각 채썰고 미나리는 다듬어 씻어서 4cm길이 정도로 썰어 놓는다. 5. 파, 마늘, 생강을 깨끗이 손질하여 채썰고 붉은 고추로 채썬다. 6. 준비된 인삼, 무, 배, 밤, 미나리, 파, 마늘, 생강, 붉은고추를 모두 섞고 소금으로 간을 맞춰 김치소를 만든다. 7. 2의 배추 잎사귀 사이사이에 6의 소를 넣어 향아리에 담은 다음 삼삼하게 간을 맞춘 국물을 붓고 꼭 눌러 둔채 섭씨 10도 정도에서 5일간 익힌다. 인삼을 넣고 담그는 김치는 인삼의 사포닌 성분 때문에 빨리 익으므로 때맞춰 먹어야 맛있다.

부록 10. 수집한 특산김치 담그는법

김치종류	담그는 방법
석류 김치	<p>재료: 무, 젓갈(새우, 갈치등 3종), 마늘, 생강, 고춧가루, 미나리, 파, 무생채, 고추, 석이버섯, 케일, 잣, 찹쌀풀</p> <p>1. 무를 3cm-3.5cm로 가로 4-5번, 세로4-5번(무우 크기에 따라 조정)썰어서 절였다가 물기를 뺀후 준비된 양념을 섞어 버무린다.</p>
감김치	<p>재료: 감, 고춧가루, 마늘, 생강, 젓갈, 통깨, 잣, 찹쌀풀</p> <p>1. 감을 소금에 절여서 물기를 뺀후 모든 양념을 혼합한 양념장을 버무린다.</p>
호박섞박지	<p>재료: 무청, 배추, 늙은 호박, 쪽파, 다진마늘, 생강, 고춧가루, 소금</p> <p>1. 무청과 배추를 깨끗이 씻어 물을 뺀 다음 5cm정도로 자른다.</p> <p>2. 무청과 배추잎을 소금에 3시간 정도 절였다가 물에 행궈 건진다.</p> <p>3. 늙은 호박은 껍질을 벗기고 잘라 속과 씨를 뺀다음 길이 5cm 두께 1cm 나비 1.5cm정도로 납작하게 썰어 채반에 담고 소금을 뿌려 절인다.</p> <p>4. 쪽파는 5cm 길이로 굵직하게 채썬다.</p> <p>5. 배추, 호박, 양념을 넣고 함께 버무린 다음 오지 항아리에 담근후 옷 소금을 얹어 숙성시킨다.</p> <p>6. 익으면 찌개에 이용한다.</p>
매실김치	<p>재료: 매실 2kg, 소금 270g</p> <p>1. 매실을 깨끗하게 씻어 물기를 뺀 다음 통매실에 소금 200g을 넣고 하루밤 간을한다.</p> <p>2. 매실만 건져 햇빛에 2-3일 정도 말린 다음 씻어서 물기를 빼놓는다.</p> <p>3. 물 1되, 소금 1/3홉 분량을 넣고 완전히 끓여 식혀 놓는다.</p> <p>4. 매실에 3의 물을 적실정도로 부은 다음 그 위에 설탕을 덮일 정도로 붓는다. 차조기 앞으로 뒷 부분을 덮은 다음 밀봉한다.</p> <p>5. 20-30일 정도 지나면 맛있는 매실 김치가 된다.</p>

부록 11. 수집한 특산김치 담그는법

김치종류	담그는 방법
호박 김치	재료- 늙은호박1/2개, 굵은소금2컵, 무청500g, 실파1/3단, 마늘2통 생강1톨, 고추가루1컵, 새우젓1/2컵, 황석어젓1/2컵, 소금
비늘김치	재료- 동치미무10개, 배추잎20장, 굵은소금2컵, 실파1/3단, 갓1/3단 마늘2통, 생강1톨, 새우젓1/2컵, 고추가루1컵, 소금, 설탕
백김치	재료- 배추4포기, 굵은소금3컵, 무1개, 갓1/3단, 미나리1/3단 실파1/3단, 마늘2통, 생강1톨, 실고추5g, 잣3큰술, 배2개 푼고추삭힌것 약간, 멸치젓국, 소금, 설탕
서거리 깍두기	재료- 명태서거리400g, 무1개, 소금1/3컵, 고추가루2컵, 미나리50g 실파50g, 마늘2통, 생강1톨, 소금
굴깍두기	재료- 무2개, 실파100g, 미나리10g, 갓100g, 마늘1통, 생강1/2톨 생강1컵, 고추가루2/3컵, 새우젓1/4컵, 소금3큰술, 설탕1큰술
가지김치	재료- 가지10개, 부추50g, 마늘10통, 생강1/2톨, 고추가루1/3컵 소금, 들깨, 잣
동아김치	재료- 동아1개, 실파100g, 마늘3톨, 생강1톨, 고추가루1/2컵 조기젓국1컵, 소금, 실고추
갓김치	재료- 갓2단, 실파1/3단, 마늘2종, 생강1톨, 멸치젓1/2컵 고추가루1/2컵, 찹쌀풀1/3컵, 소금, 들깨
고들빼기	재료- 고들빼기2단, 굵은소금1컵, 실파1/2단, 마늘3통, 생강1톨 멸치젓1컵, 설탕, 소금, 통깨
갯잎김치	재료- 갯잎20단, 굵은소금1컵, 양파1개, 실파100g, 마늘1통, 생강1톨 멸치젓1/2컵, 고추가루1/2컵, 소금
고구마 줄기김치	재료- 고구마줄기1kg, 쪽파100g, 마늘2통, 생강1톨, 고추가루1/3컵 멸치젓국1/3컵, 쌀가루풀1/3컵, 통깨, 소금, 실고추

부록 12. 김치시료 보존수와 배지별 미생물 분리 및 보존수

김치종류	김치보존 시료수	배지별 미생물 분리수			분리미생물 보존 vial수
		MRS	PES	LBS	
1. 배추포기김치	9	10	6	5	42
2. 고들빼기알타리김치	9	10	5	6	45
3. 순무김치	9	10	5	4	48
4. 수삼술김치	9	10	5	5	48
5. 동치미나박김치	9	10	2	3	45
6. 수삼보쌈김치	9	7	5	3	45
7. 햇과보쌈김치	9	10	2	0	33
8. 호박개국지김치	9	13	5	6	60
9. 감김치	9	5	5	5	45
10. 갓김치	9	10	4	6	60
11. 양송이김치	9	8	5	4	51
12. 전복김치	9	9	5	5	57
13. 배추김치	9	6	9	10	75
14. 순무비늘김치	9	6	10	1	51
15. 순무물김치	9	7	5	5	51
16. 갓물김치	9	13	4	8	75
17. 무백물김치	9	10	2	5	51
18. 백김치	9	9	8	2	57
19. 생태노가리김치	9	5	6	5	48
20. 순무설박지	9	8	6	4	54
21. 순무삶은김치	9	9	2	5	48
22. 해초배추김치	9	9	7	6	66
23. 깻잎김치	9	7	5	5	51
24. 고추김치	9	10	5	6	63
25. 가지김치	9	10	5	5	60
26. 죽염김치	9	10	6	5	57
27. 고추김치	9	9	6	6	60
28. 파김치	9	10	6	5	48
29. 석류김치	9	10	0	6	24
30. 순무백김치	9	10	5	5	48
31. 치커리김치	9	10	5	6	63
32. 통배추말이김치	9	8	4	5	42
33. 호박김치	9	10	0	5	33
34. 우엉김치	9	10	5	5	27
35. 취김치	9	10	10	5	45

부록 13. 김치시료 보존 수와 배지별 미생물 분리 및 보존수

김치종류	김치보존 시료수	배지별 미생물 분리수			분리미생물 보존 vial수
		MRS	PES	LBS	
36. 보김치	9	9	5	5	54
37. 씬바귀김치	9	10	2	6	51
38. 밤깍두기김치	9	10	5	5	60
39. 민들레김치	9	10	5	6	63
40. 단물김치	9	10	6	6	63
41. 무생채	9	10	4	5	30
42. 도라지김치	9	10	5	12	60
43. 미나리김치	9	9	6	8	63
44. 고들빼기김치	9	10	6	11	78
45. 고구마순김치	9	10	6	13	87
46. 곁알타리김치	9	10	6	6	57
47. 배추곁절이김치	9	10	3	6	57
48. 와사비김치	9	10	6	5	54
49. 씬바귀김치	9	10	6	5	42
50. 알타리김치	9	10	6	5	48
51. 고들빼기김치	9	10	0	4	42
52. 우영김치	9	10	2	6	54
53. 인삼김치	9	0	0	12	30
54. 부추김치	9	9	6	5	60
55. 해초갓김치	9	8	4	3	45
56. 돌산갓김치	9	9	5	4	54
57. 가죽김치	9	10	8	5	57
58. 배추김치	9	17	2	5	72
59. 열무김치	9	7	13	0	60
60. 포기김치	9	11	5	8	72
61. 깍두기김치	9	10	6	5	54
62. 감김치	9	10	8	6	72
63. 치커리김치	9	10	8	5	57
64. 배추김치속	9	10	9	5	63
65. 배추김치	9	10	10	5	66
66. 배추묵은지김치	9	10	0	6	36
67. 가지김치	9	14	7	8	72
68. 줄기김치	9	10	7	5	57
69. 대나무동치미	9	10	5	5	48
70. 잣풀나박김치	9	10	6	6	63

부록 14. 김치시료 보존수와 배지별 미생물 분리 및 보존수

김치종류	김치보존 시료수	배지별 미생물 분리수			분리미생물 보존 vial 수
		MRS	PES	LBS	
71. 순무김치	9	10	6	8	69
72. 보쌈김치	9	10	7	8	63
73. 통배추김치	9	10	7	5	63
74. 배추김치	9	10	5	5	54
75. 갓김치	9	10	5	5	48
76. 배추김치	9	10	5	5	57
77. 갓김치	9	10	7	5	66
78. 무청김치	9	10	7	5	60
79. 가두김치	9	10	5	5	39
80. 포기김치	9	10	5	5	51
81. 고추김치	9	10	5	5	51
82. 통오징어소박이	9	10	6	5	54
83. 우영김치	9	11	6	5	54
84. 고들빼기김치	9	10	5	5	33
85. 깻잎김치	9	10	11	5	63
86. 보쌈김치	9	10	10	9	75
87. 백김치	9	10	10	5	66
88. 통배추김치	9	10	5	6	60
89. 감자물김치	9	10	12	11	81
90. 잣풀나박김치	9	10	5	11	72
91. 배추김치	9	9	0	5	39
92. 깻두기김치	9	10	0	5	45
93. 감김치	9	10	0	5	42
94. 치커리김치	9	10	0	5	42
95. 갓김치	9	10	0	5	45
96. 들김치	9	10	0	5	45
97. 즐기김치	9	10	0	5	45
98. 순무김치	9	10	0	5	45
99. 둥치미김치	9	10	0	5	45
100. 가두김치	9	10	0	5	45
101. 포기김치	9	10	0	5	42
102. 고추김치	9	11	0	5	48
103. 통오징어소박이	9	10	0	5	45
104. 배추김치속	9	10	0	5	45
105. 감자물김치	9	10	0	5	45

부록 15. 김치시료 보존수와 배지별 미생물 분리 및 보존수

김치종류	김치보존 시료수	배지별 미생물 분리수			분리미생물 보존 vial수
		MRS	PES	LBS	
106. 우엉김치	9	10	0	5	45
107. 배추김치	9	10	0	5	45
108. 갓김치	9	10	0	5	45
109. 고들빼기김치	9	10	0	5	45
110. 깻잎김치	9	10	0	5	45
111. 무청김치	9	10	0	5	45
112. 가지김치	9	10	0	5	45
113. 해물별미김치	9	10	5	6	63
114. 더덕물김치	9	10	5	5	54
115. 썸바귀김치	9	10	5	5	60
116. 가죽김치	9	10	5	5	60
117. 연근물김치	9	10	5	5	60
118. 풋김치	9	10	5	5	54
119. 돌나물김치	9	10	5	5	57
120. 죽순김치	9	10	5	5	57
121. 호박김치	9	10	5	5	60
122. 두릅김치	9	10	5	5	57
123. 해홍물김치	9	10	5	5	54
124. 해물별미김치	9	10	5	5	48
125. 도라지김치	9	10	5	5	45
126. 장김치	9	10	5	7	57
127. 조기김치	9	10	7	5	60
128. 취나물김치	9	10	5	9	57
129. 청각김치	9	10	5	5	54
130. 곰취김치	9	10	5	5	57
131. 명게김치	9	12	5	7	66
132. 서거리깍두기	9	10	5	5	42
133. 갓물김치	9	10	5	5	36
134. 청각김치	9	10	0	6	48
135. 왕고들빼기김치	9	10	5	5	57
136. 고추통김치	9	10	0	10	51
137. 취나물김치	9	10	0	5	45
138. 파래김치	9	10	5	5	54
139. 풋물김치	9	10	8	6	69
140. 명태아가미김치	9	10	0	5	42
총계	1260	1364	624	773	7458

부록 16. 수집된 매주의 이화학적 분석결과

구 분 종 류	Shape	Weight (g)	Size (cm)	pH		수분 (%)		색도(L/a/b)	
				Inner	Surface	Inner	Surface	Inner	Surface
서울산	Rectangle	1,920	17×17×11	7.46	7.07	32.4	10.7	10.33/ 4.52/14.59	5.62/ 4.34/8.54
경북 포항산	Rectangle	1,225	18×12.5×6	7.43	7.18	44.3	22.5	28.9/ 0.58/17.03	13.09/ 3.94/17.7
전북 부안산	Rectangle	890	17×12×5.5	7.60	7.65	38.2	19.9	14.35/ 4.08/19.59	29.84/ 1.15/19.55
전남 영암산	Rectangle	990	12×9×9	6.59	6.15	50.7	29.5	9.09/ 4.77/13.44	8.71/ 3.74/12.4
충북 제천산	Rectangle	1,140	14.5×14×6 .5	7.80	7.36	50.5	20.2	10.86/ 3.13/14.76	5.01/ 5.19/7.98
경북 예천산	Rectangle	2,170	17.5×16×9 .5	6.76	5.97	22.0	8.0	8.15/ 6.27/12.71	10.75/ 3.98/14.57
강원 홍천산	Rectangle	1,030	16.5×15×8	7.91	7.47	33.5	16.4	0.45/ 1.52/0.68	16.15/ 2.69/20.18
경북 영일산	Shallow cylinder	1,135	18.5×17.5 ×7	6.14	6.52	30.7	26.1	23.22/ -0.15/12.0 4	23.12/ 0.4/14.58
전남 해남산	Rectangle	1,605	14.5×11×9 .5	7.40	7.45	57.4	32.5	5.89/ 5.36/8.84	13.3/ 5.08/18.33
경기 연천산	Rectangle	1,140	16.5×14.5 ×6	7.40	7.10	27.6	15.0	14.13/ 4.14/19.73	1.56/ 3.9/2.59
충남 홍성산	Ellipsoid al cylinder	1,150	14.5×12×8	8.03	7.24	32.7	21.2	17.69/ 3.63/21.74	4.83/ 6.56/7.64

부록 17. 젓갈 미생물 1차년도 보존목록

제품명	균번호
어리굴젓(원료)	G1-40
어리굴젓(소금침지)	G2-1, G2-2, G2-5, G2-7, G2-8, G2-9, G2-10, G2-13, G2-17, G2-20, G2-27, G2-30, G2-33, G2-38, G2-42, G2-44
어리굴젓(1주 숙성)	G3-1, G3-3, G3-5, G3-6, G3-9, G3-10, G3-11, G3-22, G3-23, G3-27, G3-29, G3-31, G3-37, G3-40, G3-41, G3-42, G3-43, G3-47, G3-48
어리굴젓(조미)	G4-4, G4-14, G4-22
조개젓(10% 소금침지)	C3-1, C3-2, C3-3, C3-4, C3-5, C3-6, C3-8, C3-9, C3-10, C3-11, C3-12, C3-13, C3-14, C3-15, C3-16, C3-17, C3-18, C3-19, C3-20, C3-21, C3-22, C3-23, C3-24, C3-25, C3-26, C3-27, C3-28, C3-29, C3-30, C3-31, C3-32, C3-33, C3-34, C3-35, C3-36, C3-37, C3-38, C3-39, C3-40, C3-41, C3-42, C3-44, C3-45, C3-46, C3-47, C3-48, C3-49
조개젓(15% 소금침지)	C4-1, C4-2, C4-3, C4-4, C4-6, C4-7, C4-8, C4-11, C4-12, C4-13, C4-14, C4-15, C4-16, C4-18, C4-19, C4-22, C4-23, C4-24, C4-25, C4-27, C4-29, C4-30, C4-31, C4-32, C4-33, C4-34, C4-35, C4-36, C4-37, C4-39, C4-40, C4-42, C4-43, C4-44, C4-45, C4-46, C4-47, C4-49, C4-50
조개젓(10% 소금, 2주 숙성)	C6-1, C6-2, C6-3, C6-6, C6-7, C6-8, C6-9, C6-11, C6-12, C6-13, C6-16, C6-17, C6-21, C6-27, C6-29, C6-30, C6-31, C6-34, C6-36, C6-37, C6-38, C6-39, C6-40, C6-41, C6-42, C6-46, C6-47, C6-49
조개젓(15% 소금, 2주 숙성)	C7-1, C7-2, C7-3, C7-4, C7-7, C7-10, C7-11, C7-12, C7-13, C7-15, C7-18, C7-19, C7-20, C7-21, C7-25, C7-26, C7-30, C7-34, C7-35, C7-42, C7-46, C7-50
조개젓(10% 소금, 4주 숙성)	C8-1, C8-2, C8-3, C8-5, C8-7, C8-8, C8-9, C8-10, C8-11, C8-13, C8-16, C8-17, C8-18, C8-25, C8-27, C8-28, C8-29, C8-30, C8-31, C8-32, C8-33, C8-34, C8-35, C8-39, C8-42, C8-43, C8-44, C8-46, C8-47, C8-48
조개젓(15% 소금, 4주 숙성)	C9-1, C9-2, C9-3, C9-4, C9-5, C9-6, C9-7, C9-8, C9-9, C9-10, C9-11, C9-12, C9-13, C9-14, C9-15, C9-16, C9-17, C9-18, C9-19, C9-20, C9-21, C9-22, C9-23, C9-24, C9-25, C9-26, C9-27, C9-29, C9-30, C9-31, C9-32, C9-33, C9-34, C9-35, C9-36, C9-37, C9-38, C9-39, C9-41, C9-42, C9-43, C9-44, C9-46, C9-47, C9-48, C9-50

- 부록 17. 첫갈 미생물 1차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호
조개젓(10% 소금, 8주 숙성)	C10-1, C10-3, C10-4, C10-5, C10-7, C10-8, C10-9, C10-11, C10-12, C10-13, C10-14, C10-17, C10-19, C10-21, C10-22, C10-23, C10-24, C10-25, C10-27, C10-28, C10-29, C10-30, C10-32, C10-33, C10-34, C10-35, C10-36, C10-39, C10-40, C10-42, C10-43, C10-45, C10-46, C10-47, C10-48, C10-49, C10-50
조개젓(15% 소금, 8주 숙성)	C11-1, C11-2, C11-3, C11-4, C11-5, C11-6, C11-7, C11-8, C11-9, C11-10, C11-11, C11-12, C11-13, C11-14, C11-15, C11-16, C11-17, C11-18, C11-19, C11-20, C11-21, C11-22, C11-23, C11-24, C11-25, C11-26, C11-27, C11-29, C11-30, C11-31, C11-32, C11-33, C11-34, C11-35, C11-36, C11-37, C11-38, C11-39, C11-40, C11-41, C11-42, C11-43, C11-44, C11-45, C11-46, C11-47, C11-48, C11-49, C11-50
소라젓(원료)	T1-1, T1-2, T1-3, T1-4, T1-5, T1-8, T1-10, T1-11, T1-12, T1-13, T1-14, T1-15, T1-16, T1-17, T1-18, T1-19, T1-20, T1-21, T1-23, T1-24, T1-26, T1-27, T1-28, T1-29, T1-30, T1-31, T1-32, T1-33, T1-35, T1-36, T1-37, T1-38, T1-39, T1-40, T1-41, T1-43, T1-44, T1-45, T1-46, T1-47, T1-48, T1-49, T1-50
소라젓(25% 소금, 2주 숙성후 침지)	T7-5, T7-7, T7-8, T7-18, T7-23, T7-25, T7-26, T7-28, T7-41, T7-42, T7-50
소라젓(25% 소금, 4주 숙성)	T9-2, T9-3, T9-4, T9-6, T9-8, T9-10, T9-12, T9-13, T9-14, T9-16, T9-18, T9-19, T9-20, T9-21, T9-22, T9-25, T9-26, T9-27, T9-29, T9-30, T9-32, T9-33, T9-34, T9-42, T9-43, T9-44, T9-45, T9-47, T9-49
소라젓(15% 소금, 8주 숙성)	T10-1, T10-3, T10-4, T10-6, T10-7, T10-9, T10-10, T10-11, T10-12, T10-15, T10-16, T10-20, T10-22, T10-25, T10-29, T10-30, T10-33, T10-34, T10-36, T10-38, T10-41, T10-42, T10-43, T10-44, T10-46, T10-47, T10-48, T10-49
소라젓(25% 소금, 8주 숙성)	T11-2, T11-4, T11-5, T11-7, T11-11, T11-14, T11-15, T11-16, T11-18, T11-19, T11-24, T11-25, T11-28, T11-29, T11-34, T11-35, T11-40, T11-41, T11-44, T11-45, T11-46, T11-47, T11-48, T11-49
소라젓(15% 소금, 12주 숙성)	T12-1, T12-3, T12-7, T12-8, T12-9, T12-11, T12-13, T12-14, T12-15, T12-17, T12-20, T12-21, T12-22, T12-23, T12-24, T12-25, T12-26, T12-27, T12-29, T12-30, T12-31, T12-33, T12-37, T12-38, T12-39, T12-40, T12-41, T12-42, T12-43, T12-44, T12-45, T12-46
총보관균주수	504

부록 18. 첫갈 미생물 2차년도 보존목록

제품명	균번호
멸치젓(원료)	MK1-1, MK1-2, MK1-3, MK1-4, MK1-5, MK1-6, MK1-8, MK1-9, MK1-10, MK1-11, MK1-12, MK1-13, MK1-16, MK1-17, MK1-18, MK1-19, MK1-20, MK1-21, MK1-22, MK1-23, MK1-24, MK1-25, MK1-26, MK1-27, MK1-28, MK1-29, MK1-30, MK1-31, MK1-32, MK1-33, MK1-34, MK1-35, MK1-36, MK1-37, MK1-38, MK1-39, MK1-40, MK1-41, MK1-42, MK1-43, MK1-44, MK1-45, MK1-46, MK1-47, MK1-48, MK1-49, MK1-50
멸치젓(소금침지)	MK2-1, MK2-2, MK2-3, MK2-4, MK2-5, MK2-6, MK2-7, MK2-8, MK2-9, MK2-10, MK2-11, MK2-12, MK2-13, MK2-14, MK2-15, MK2-16, MK2-17, MK2-18, MK2-19, MK2-20, MK2-21, MK2-22, MK2-23, MK2-24, MK2-25, MK2-26, MK2-27, MK2-28, MK2-29, MK2-33, MK2-34, MK2-35, MK2-36, MK2-37, MK2-38, MK2-39, MK2-40, MK2-42, MK2-43, MK2-44, MK2-46, MK2-47, MK2-48, MK2-49
멸치젓(4주 성)	MK3-1, MK3-2, MK3-3, MK3-4, MK3-5, MK3-6, MK3-9, MK3-10, MK3-11, MK3-12, MK3-13, MK3-14, MK3-15, MK3-16, MK3-20, MK3-21, MK3-22, MK3-23, MK3-24, MK3-25, MK3-26, MK3-28, MK3-33, MK3-34, MK3-35, MK3-36, MK3-37, MK3-38, MK3-39, MK3-40, MK3-41, MK3-42, MK3-44, MK3-46, MK3-47, MK3-49
멸치젓(19주 성)	MK5-1, MK5-2, MK5-3, MK5-4, MK5-5, MK5-6, MK5-7, MK5-8, MK5-9, MK5-10, MK5-11, MK5-12, MK5-13, MK5-14, MK5-15, MK5-16, MK5-17, MK5-18, MK5-19, MK5-20, MK5-21, MK5-22, MK5-23, MK5-24, MK5-25, MK5-26, MK5-27, MK5-28, MK5-29, MK5-30, MK5-31, MK5-32, MK5-33, MK5-34, MK5-35, MK5-36, MK5-37, MK5-38, MK5-39, MK5-40, MK5-41, MK5-43, MK5-44, MK5-45, MK5-46, MK5-47, MK5-48, MK5-49, MK5-50
멸치젓(28주 성)	MK6-3, MK6-4, MK6-5, MK6-7, MK6-8, MK6-9, MK6-10, MK6-11, MK6-12, MK6-13, MK6-14, MK6-15, MK6-16, MK6-17, MK6-18, MK6-19, MK6-22, MK6-23, MK6-24, MK6-25, MK6-26, MK6-27, MK6-28, MK6-29, MK6-30, MK6-31, MK6-32, MK6-33, MK6-34, MK6-35, MK6-36, MK6-37, MK6-38, MK6-39, MK6-40, MK6-42, MK6-43, MK6-44, MK6-45, MK6-46, MK6-47, MK6-48, MK6-49, MK6-50

- 부록 18. 첫걸 미생물 2차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호
멸치젓(38주 숙성)	MK7-1, MK7-2, MK7-3, MK7-4, MK7-12, MK7-13, MK7-49, MK7-50
멸치젓(47주 숙성)	MK8-4, MK8-5, MK8-8, MK8-9, MK8-10, MK8-15, MK8-26, MK8-28, MK8-30, MK8-32, MK8-33, MK8-35, MK8-49
멸치젓(8주 숙성)	MC4-1, MC4-2, MC4-3, MC4-4, MC4-5, MC4-6, MC4-7, MC4-8, MC4-9, MC4-10, MC4-11, MC4-12, MC4-13, MC4-14, MC4-15, MC4-16, MC4-17, MC4-20, MC4-21, MC4-22, MC4-24, MC4-25, MC4-26, MC4-27, MC4-29, MC4-30, MC4-31, MC4-33, MC4-34, MC4-35, MC4-36, MC4-37, MC4-38, MC4-39, MC4-40, MC4-42, MC4-43, MC4-44, MC4-45, MC4-46, MC4-47, MC4-48, MC4-49
멸치젓(19주 숙성)	MC5-9, MC5-26, MC5-29, MC5-33, MC5-35, MC5-39, MC5-43, MC5-44
멸치젓(28주 숙성)	MC6-7, MC6-8, MC6-9, MC6-10, MC6-12, MC6-15, MC6-17, MC6-20, MC6-22, MC6-26, MC6-27, MC6-28, MC6-31, MC6-32, MC6-33, MC6-34, MC6-38, MC6-41, MC6-43, MC6-44, MC6-45, MC6-47, MC6-49
멸치젓(38주 숙성)	MC7-4, MC7-5, MC7-7, MC7-10, MC7-11, MC7-14, MC7-18, MC7-20, MC7-22, MC7-23, MC7-24, MC7-29, MC7-31, MC7-33, MC7-35, MC7-36, MC7-37, MC7-41, MC7-43, MC7-50
멸치젓(47주 숙성)	MC8-1, MC8-5, MC8-6, MC8-10, MC8-14, MC8-19, MC8-26, MC8-28, MC8-30, MC8-34, MC8-35, MC8-38, MC8-41
꿀뚜기젓(15% 소금, 10주 숙성)	K08-2, K08-3, K08-4, K08-5, K08-6, K08-7, K08-8, K08-10, K08-13, K08-14, K08-17, K08-18, K08-19, K08-20, K08-22, K08-23, K08-24, K08-25, K08-26, K08-27, K08-28, K08-29, K08-30, K08-36, K08-37, K08-38, K08-39, K08-40, K08-42, K08-43, K08-44, K08-45, K08-46, K08-47, K08-48, K08-49, K08-50
꿀뚜기젓(25% 소금, 10주 숙성)	K09-1, K09-2, K09-3, K09-4, K09-5, K09-6, K09-7, K09-8, K09-9, K09-10, K09-11, K09-12, K09-13, K09-14, K09-15, K09-16, K09-17, K09-18, K09-19, K09-20, K09-21, K09-22, K09-23, K09-24, K09-25, K09-26, K09-27, K09-28, K09-29, K09-30, K09-31, K09-32, K09-33, K09-34, K09-35, K09-36, K09-37, K09-38, K09-39, K09-40, K09-41, K09-42, K09-43, K09-44, K09-46, K09-47, K09-48, K09-49, K09-50

- 부록 18. 첫갈 미생물 2차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호
꿀뚜기젓(15% 소금, 15주 숙성)	K010-2, K010-4, K010-12, K010-14, K010-15, K010-19, K010-20, K010-23, K010-25, K010-26, K010-28, K010-29, K010-30, K010-33, K010-36, K010-41, K010-43, K010-45, K010-46, K010-47, K010-48
꿀뚜기젓(25% 소금, 15주 숙성)	K011-1, K011-2, K011-3, K011-4, K011-5, K011-6, K011-7, K011-8, K011-9, K011-10, K011-11, K011-12, K011-13, K011-14, K011-15, K011-16, K011-17, K011-18, K011-19, K011-20, K011-21, K011-22, K011-23, K011-24, K011-25, K011-26, K011-27, K011-28, K011-29, K011-30, K011-32, K011-33, K011-35, K011-36, K011-37, K011-38, K011-39, K011-40, K011-41, K011-42, K011-43, K011-44, K011-45, K011-46, K011-47, K011-48, K011-49, K011-50
총보관균주수	503

부록 19. 젓갈 미생물 3차년도 보존목록

제품명	균번호
새우젓(육젓)	Sae8-1, Sae8-2, Sae8-3, Sae8-4, Sae8-5, Sae8-6, Sae8-7, Sae8-8, Sae8-9, Sae8-10, Sae8-11, Sae8-12, Sae8-13, Sae8-14, Sae8-15, Sae8-16, Sae8-17, Sae8-18, Sae8-19, Sae8-21, Sae8-22, Sae8-23, Sae8-24, Sae8-25, Sae8-26, Sae8-27, Sae8-28, Sae8-30, Sae8-32, Sae8-33, Sae8-34, Sae8-35, Sae8-36, Sae8-37, Sae8-38, Sae8-39, Sae8-40, Sae8-42, Sae8-43, Sae8-44, Sae8-45, Sae8-46, Sae8-47, Sae8-48, Sae8-49, Sae8-50
새우젓(육젓)	Sae9-3, Sae9-4, Sae9-5, Sae9-6, Sae9-7, Sae9-8, Sae9-9, Sae9-10, Sae9-11, Sae9-12, Sae9-13, Sae9-14, Sae9-15, Sae9-16, Sae9-17, Sae9-18, Sae9-19, Sae9-20, Sae9-21, Sae9-22, Sae9-23, Sae9-25, Sae9-26, Sae9-27, Sae9-28, Sae9-29, Sae9-30, Sae9-31, Sae9-32, Sae9-34, Sae9-35, Sae9-37, Sae9-38, Sae9-39, Sae9-40, Sae9-41, Sae9-42, Sae9-43, Sae9-44, Sae9-45, Sae9-46, Sae9-47, Sae9-48, Sae9-49, Sae9-50
새우젓(자젓)	Sae10-1, Sae10-2, Sae10-3, Sae10-4, Sae10-5, Sae10-6, Sae10-9, Sae10-11, Sae10-12, Sae10-13, Sae10-14, Sae10-15, Sae10-16, Sae10-17, Sae10-18, Sae10-19, Sae10-20, Sae10-21, Sae10-22, Sae10-23, Sae10-24, Sae10-26, Sae10-27, Sae10-28, Sae10-29, Sae10-30, Sae10-33, Sae10-34, Sae10-35, Sae10-36, Sae10-37, Sae10-38, Sae10-39, Sae10-40, Sae10-41, Sae10-42, Sae10-43, Sae10-47, Sae10-50
추자멸치액젓(원료)	CH1-2, CH1-3, CH1-7, CH1-8, CH1-14, CH1-20, CH1-30, CH1-41, CH1-42, CH1-44, CH1-45
추자멸치액젓 (15℃ 소금, 36주 숙성)	CH25-1, CH25-3, CH25-6, CH25-7, CH25-9, CH25-13, CH25-14, CH25-15, CH25-20, CH25-25, CH25-26, CH25-28, CH25-29, CH25-31, CH25-32, CH25-36
추자멸치액젓 (20℃ 소금, 36주 숙성)	CH26-7, CH26-8, CH26-9, CH26-10, CH26-11, CH26-20, CH26-23, CH26-24, CH26-25, CH26-26, CH26-27, CH26-28, CH26-29, CH26-32, CH26-33
추자멸치액젓 (15℃ 소금, 42주 숙성)	CH29-1, CH29-2, CH29-3, CH29-4, CH29-5, CH29-6, CH29-7, CH29-8, CH29-9, CH29-10, CH29-11, CH29-12, CH29-13, CH29-14, CH29-16, CH29-17, CH29-18, CH29-19, CH29-20, CH29-21, CH29-22, CH29-23, CH29-24, CH29-25, CH29-26, CH29-27, CH29-28, CH29-29, CH29-30, CH29-31, CH29-32, CH29-33, CH29-34, CH29-35, CH29-36, CH29-37, CH29-38, CH29-39, CH29-42, CH29-43, CH29-46, CH29-47, CH29-48

- 부록 19. 젓갈 미생물 3차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호				
굴젓(20℃, 10% 소금, 4주 숙성)	KooL18-1, KooL18-2, KooL18-3, KooL18-4, KooL18-5, KooL18-6, KooL18-7, KooL18-8, KooL18-9, KooL18-10, KooL18-11, KooL18-12, KooL18-13, KooL18-14, KooL18-15, KooL18-16, KooL18-17, KooL18-18, KooL18-19, KooL18-20, KooL18-21, KooL18-22, KooL18-23, KooL18-24, KooL18-25, KooL18-26, KooL18-27, KooL18-28, KooL18-29, KooL18-30, KooL18-31, KooL18-32, KooL18-33, KooL18-34, KooL18-35, KooL18-36, KooL18-37, KooL18-38, KooL18-39, KooL18-40, KooL18-41, KooL18-42, KooL18-43, KooL18-44, KooL18-45, KooL18-46, KooL18-47, KooL18-48, KooL18-49, KooL18-50				
굴젓(20℃, 15% 소금, 4주 숙성)	KooL19-7, KooL19-8, KooL19-10, KooL19-11, KooL19-12, KooL19-13, KooL19-15, KooL19-16, KooL19-18, KooL19-22, KooL19-23, KooL19-25, KooL19-26, KooL19-27, KooL19-28, KooL19-29, KooL19-31, KooL19-32, KooL19-34, KooL19-35, KooL19-36, KooL19-37, KooL19-41, KooL19-43, KooL19-45, KooL19-46, KooL19-47, KooL19-48, KooL19-49				
굴젓(15℃, 10% 소금, 6주 숙성)	KooL20-1, KooL20-2, KooL20-3, KooL20-4, KooL20-5, KooL20-6, KooL20-7, KooL20-8, KooL20-10, KooL20-11, KooL20-12, KooL20-13, KooL20-14, KooL20-15, KooL20-16, KooL20-17, KooL20-19, KooL20-20, KooL20-21, KooL20-22, KooL20-23, KooL20-24, KooL20-25, KooL20-26, KooL20-27, KooL20-28, KooL20-29, KooL20-30, KooL20-31, KooL20-33, KooL20-35, KooL20-37, KooL20-38, KooL20-39, KooL20-40, KooL20-42, KooL20-43, KooL20-44, KooL20-47, KooL20-48, KooL20-49, KooL20-50				
굴젓(15℃, 15% 소금, 6주 숙성)	KooL21-1, KooL21-2, KooL21-3, KooL21-4, KooL21-5, KooL21-6, KooL21-7, KooL21-8, KooL21-9, KooL21-10, KooL21-11, KooL21-12, KooL21-14, KooL21-15, KooL21-16, KooL21-17, KooL21-19, KooL21-20, KooL21-21, KooL21-22, KooL21-24, KooL21-25, KooL21-26, KooL21-27, KooL21-28, KooL21-30, KooL21-31, KooL21-32, KooL21-34, KooL21-36, KooL21-37, KooL21-39, KooL21-40, KooL21-41, KooL21-42, KooL21-44, KooL21-45, KooL21-46, KooL21-48, KooL21-49				
굴젓(20℃, 10% 소금, 6주 숙성)	KooL22-2, KooL22-3, KooL22-4, KooL22-5, KooL22-6, KooL22-7, KooL22-11, KooL22-12, KooL22-13, KooL22-14, KooL22-15, KooL22-16, KooL22-17, KooL22-18, KooL22-19, KooL22-21, KooL22-22, KooL22-23, KooL22-24, KooL22-25, KooL22-26, KooL22-27, KooL22-28, KooL22-29, KooL22-30, KooL22-31, KooL22-36, KooL22-37, KooL22-38, KooL22-39, KooL22-40, KooL22-41, KooL22-42, KooL22-46, KooL22-47, KooL22-48				

- 부록 19. 젓갈 미생물 3차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호			
굴젓(20℃, 10% 소금, 4 주 숙성)	KooL23-6,	KooL23-7,	KooL23-9,	KooL23-17,
	KooL23-22,	KooL23-24,	KooL23-33,	KooL23-35,
	KooL23-36,	KooL23-37,	KooL23-38,	KooL23-39,
	KooL23-41,	KooL23-42,	KooL23-43,	KooL23-44,
	KooL23-45,	KooL23-46,	KooL23-48,	KooL23-49,
	KooL23-50			
굴젓(20℃, 15% 소금, 4 주 숙성)	KooL24-2,	KooL24-3,	KooL24-4,	KooL24-5,
	KooL24-6,	KooL24-7,	KooL24-8,	KooL24-10,
	KooL24-11,	KooL24-13,	KooL24-14,	KooL24-19,
	KooL24-20,	KooL24-23,	KooL24-35,	KooL24-36,
	KooL24-37,	KooL24-39,	KooL24-40,	KooL24-41,
	KooL24-42,	KooL24-43,	KooL24-44,	KooL24-45,
KooL24-46,	KooL24-47,	KooL24-48		
굴젓(15℃, 10% 소금, 6 주 숙성)	KooL25-1,	KooL25-2,	KooL25-3,	KooL25-4,
	KooL25-5,	KooL25-6,	KooL25-7,	KooL25-8,
	KooL25-9,	KooL25-10,	KooL25-11,	KooL25-13,
	KooL25-14,	KooL25-16,	KooL25-17,	KooL25-18,
	KooL25-19,	KooL25-20,	KooL25-21,	KooL25-22,
	KooL25-23,	KooL25-24,	KooL25-25,	KooL25-26,
	KooL25-27,	KooL25-28,	KooL25-29,	KooL25-30,
	KooL25-31,	KooL25-32,	KooL25-33,	KooL25-34,
	KooL25-35,	KooL25-36,	KooL25-37,	KooL25-38,
	KooL25-39,	KooL25-40,	KooL25-48,	KooL25-50,
총보관균주수	501			

부록 20. 젓갈 미생물 4차년도 보존목록

제품명	균번호
추자멸치액젓 (소금 침지)	CH2-2, CH2-3, CH2-4, CH2-5, CH2-6, CH2-7, CH2-8, CH2-9, CH2-10, CH2-18, CH2-20, CH2-21, CH2-22, CH2-23, CH2-24, CH2-25, CH2-26, CH2-28, CH2-29, CH2-30, CH2-35, CH2-36, CH2-37, CH2-38, CH2-39, CH2-41, CH2-42, CH2-43, CH2-44, CH2-45, CH2-46, CH2-47, CH2-48, CH2-49, CH2-50
추자멸치액젓(15℃, 3주 숙성)	CH3-1, CH3-2, CH3-3, CH3-4, CH3-5, CH3-6, CH3-7, CH3-9, CH3-10, CH3-11, CH3-12, CH3-13, CH3-14, CH3-15, CH3-16, CH3-17, CH3-18, CH3-19, CH3-20, CH3-21, CH3-22, CH3-23, CH3-24, CH3-25, CH3-26, CH3-27, CH3-28, CH3-29, CH3-30, CH3-31, CH3-32, CH3-33, CH3-34, CH3-35, CH3-36, CH3-37, CH3-38, CH3-39, CH3-40, CH3-41, CH3-42, CH3-43, CH3-44, CH3-45, CH3-46, CH3-47, CH3-48, CH3-49, CH3-50
추자멸치액젓(20℃, 3주 숙성)	CH4-1, CH4-3, CH4-4, CH4-5, CH4-11, CH4-12, CH4-13, CH4-14, CH4-15, CH4-16, CH4-21, CH4-22, CH4-24, CH4-25, CH4-26, CH4-27, CH4-29, CH4-30, CH4-31, CH4-32, CH4-33, CH4-34, CH4-35, CH4-36, CH4-37, CH4-38, CH4-40, CH4-41, CH4-42, CH4-43, CH4-44, CH4-45, CH4-46, CH4-47, CH4-48, CH4-49
추자멸치액젓(15℃, 6주 숙성)	CH5-2, CH5-3, CH5-5, CH5-6, CH5-7, CH5-8, CH5-9, CH5-10, CH5-11, CH5-12, CH5-13, CH5-15, CH5-16, CH5-17, CH5-18, CH5-19, CH5-20, CH5-21, CH5-22, CH5-23, CH5-24, CH5-25, CH5-26, CH5-27, CH5-28, CH5-31, CH5-32, CH5-33, CH5-34, CH5-35, CH5-36, CH5-37, CH5-38, CH5-39, CH5-40, CH5-41, CH5-42, CH5-43, CH5-44, CH5-45, CH5-46, CH5-47, CH5-48, CH5-49, CH5-50
추자멸치액젓(20℃, 6주 숙성)	CH6-1, CH6-3, CH6-5, CH6-8, CH6-9, CH6-10, CH6-15, CH6-16, CH6-17, CH6-19, CH6-20, CH6-21, CH6-22, CH6-23, CH6-25, CH6-26, CH6-27, CH6-30, CH6-31, CH6-33, CH6-34, CH6-35, CH6-36, CH6-37, CH6-38, CH6-40, CH6-41, CH6-42, CH6-43, CH6-44, CH6-45, CH6-46, CH6-50
까나리액젓(52주 숙 성)	L15-2, L15-8, L15-9, L15-11, L15-15, L15-19, L15-21, L15-22, L15-24, L15-26, L15-27, L15-29, L15-30, L15-31, L15-32, L15-33, L15-34, L15-35, L15-36, L15-37, L15-39, L15-40, L15-46, L15-47, L15-48

- 부록 20. 젓갈 미생물 4차년도 보존목록의 계속 -

제품명	균번호
추자멸치액젓(15℃, 9주 숙성)	CH7-9, CH7-10, CH7-11, CH7-12, CH7-13, CH7-15, CH7-16, CH7-17, CH7-18, CH7-19, CH7-20, CH7-21, CH7-22, CH7-23, CH7-24, CH7-27, CH7-28, CH7-29, CH7-30, CH7-31, CH7-32, CH7-33, CH7-34, CH7-35, CH7-36, CH7-37, CH7-38, CH7-39, CH7-40, CH7-41, CH7-42, CH7-43, CH7-44, CH7-45, CH7-46, CH7-47, CH7-48, CH7-49, CH7-50
까나리액젓(원료)	L2-1, L2-2, L2-3, L2-5, L2-6, L2-7, L2-8, L2-9, L2-10, L2-11, L2-12, L2-13, L-15, L2-16, L2-17, L2-18, L2-19, L-20, L2-21, L2-23, L2-24, L2-26, L2-27, L2-28, L2-29, L2-30, L2-31, L2-32, L2-33, L2-34, L2-36, L2-37, L2-38, L2-39, L2-40, L2-41, L2-42, L2-43, L2-44, L2-45, L2-46, L2-47, L2-48, L2-49, L-50
까나리액젓(소금 침지)	L3-1, L3-2, L3-3, L3-5, L3-6, L3-7, L3-8, L3-9, L3-10, L3-11, L3-12, L3-13, L3-14, L3-16, L3-17, L3-18, L3-19, L3-20, L3-21, L3-23, L3-24, L3-26, L3-27, L3-28, L3-29, L3-30, L3-31, L3-32, L3-33, L3-34, L3-35, L3-36, L3-37, L3-38, L3-39, L3-40, L3-41, L3-42, L3-43, L3-44, L3-45, L3-46, L3-47, L3-48, L3-49, L3-50
까나리액젓(2주 숙성)	L4-21, L4-22, L2-23, L2-24, L2-25, L2-29, L2-30, L2-31, L2-32, L2-35, L2-36, L2-37, L2-45, L2-46, L2-47, L2-48, L2-49, L2-50
까나리액젓(4주 숙성)	L5-1, L5-7, L5-8, L5-11, L5-12, L5-13, L5-14, L5-15, L5-16, L5-17, L5-19, L5-22, L5-23, L5-27, L5-29, L5-30, L5-32, L5-33, L5-34, L5-37, L5-38, L5-41, L5-47
까나리액젓(8주 숙성)	L6-1, L6-3, L6-5, L6-8, L6-10, L6-12, L6-14, L6-18, L6-23, L6-24, L6-27, L6-30, L6-33, L6-35, L6-42, L6-44, L6-45, L6-46, L6-47, L6-49, L6-50
까나리액젓(31주 숙성)	L11-1, L11-2, L11-3, L11-4, L11-5, L11-6, L11-7, L11-8, L11-9, L11-10, L11-11, L11-12, L11-13, L11-14, L11-15, L11-16, L11-17, L11-18, L11-19, L11-20, L11-21, L11-22, L11-26, L11-28, L11-29, L11-30, L11-31, L11-33, L11-34, L11-36, L11-37, L11-38, L11-39, L11-40, L11-41, L11-42, L11-43, L11-44, L11-45, L11-46, L11-47, L11-48, L11-49, L11-50
까나리액젓(45주 숙성, 찌꺼기)	L14-1, L14-2, L14-4, L14-5, L14-6, L14-7, L14-8, L14-9, L14-10, L14-11, L14-12, L14-13, L14-14, L14-15, L14-16, L14-17, L14-18, L14-19, L14-20, L14-21, L14-22, L14-23, L14-24, L14-25, L14-26, L14-27, L14-28, L14-29, L14-30, L14-31, L14-32, L14-33, L14-34, L14-35, L14-36, L14-37, L14-38, L14-39, L14-40, L14-41, L14-42, L14-43, L14-44, L14-45, L14-46, L14-47, L14-48, L14-50
총보관균주수	507

부록 21. 누룩 미생물 1차년도 보존

수집지역	균번호
수원	Y-1-1, Y-1-4, Y-1-6, Y-1-7
계천 증양곡자	Y-4-5, Y-4-6, Y-4-9
현풍 하향주	Y-6-2, Y-6-3
계룡 백일주	Y-7-3
진도	Y-11-1, Y-11-3
진도	Y-12-1
장흥	Y-13-1, Y-13-3
추성주	Y-14-1
안동	Y-16-1, Y-16-2, Y-16-4
안동	Y-18-1, Y-18-2
교동 법주	Y-19-2, Y-19-3, Y-19-7, Y-19-8
경주	Y-21-1, Y-21-2, Y-21-3, Y-21-5
김천 범양사	Y-22-1
상주 곡자회사	Y-23-1, Y-23-3
제주	Y-24-4, Y-24-5
	Y-25-4
포천	Y-26-1, Y-26-2
이천	Y-28-1, Y-28-3, Y-28-4
강릉	Y-30-2, Y-30-3, Y-30-4
의정부	Y-34-2
양구	Y-35-3, Y-35-4
원통	Y-36-4
양양	Y-38-2
관기	Y-40-2, Y-40-3, Y-40-7
예천	Y-42-3
풍기	Y-47-2
성남	Y-51-2, Y-51-3, Y-51-4
상주	Y-53-3
청주	Y-54-1, Y-54-2, Y-54-3, Y-54-5
보은	Y-55-1, Y-55-2, Y-55-3
경동시장	Y-56-1
함양	Y-60-1, Y-60-2
함양	Y-61-1, Y-61-2, Y-61-3, Y-61-5
온양	Y-62-2, Y-62-4, Y-62-5
경남 고성	Y-63-2, Y-63-3, Y-63-4, Y-63-6
해미	Y-64-1, Y-64-2, Y-64-3, Y-64-4, Y-64-5, Y-64-6, Y-64-7
군산	Y-66-1, Y-66-2, Y-66-3, Y-66-4, Y-66-5
군산	Y-67-1, Y-67-2, Y-67-3
군산	Y-68-1, Y-68-2, Y-68-4, Y-68-5
군산	Y-69-1, Y-69-2, Y-69-3, Y-69-4
남원	Y-70-1, Y-70-2, Y-70-3, Y-70-4
안성	Y-72-1, Y-72-2
홍성	Y-75-1, Y-75-4, Y-75-5, Y-75-6, Y-75-7, Y-75-8, Y-75-9
천안	Y-76-1, Y-76-2, Y-76-4, Y-76-6, Y-76-7

- 부록 21. 누룩 미생물 1차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
서천	Y-77-1
용인	Y-78-3, Y-78-4, Y-78-6
덕산	Y-81-1, Y-81-2, Y-81-4
김제	Y-83-1, Y-83-2, Y-83-3
덕산	Y-84-1, Y-84-2, Y-84-3, Y-84-4, Y-84-5, Y-84-6
신천	Y-85-1-1, Y-85-1-2, Y-85-2-1, Y-85-2-2
옥천	Y-86-1, Y-86-1-4, Y-86-3, Y-86-4
고창	Y-87-1, Y-87-2, Y-87-3, Y-87-4, Y-87-5, Y-87-5-1, Y-87-5-2, Y-87-5-3, Y-87-5-4
순창	Y-88-1, Y-88-2, Y-88-3, Y-88-4
합천	Y-89-1, Y-89-1-1, Y-89-1-2, Y-89-1-3, Y-89-1-4, Y-89-2-1, Y-89-2-2, Y-89-2-3, Y-89-2-4, Y-89-3-1, Y-89-3-2, Y-89-4, Y-89-5-1, Y-89-5-2, Y-89-5-3, Y-89-5-4, Y-89-5-5
합천	Y-90-1, Y-90-2, Y-90-3, Y-90-4, Y-90-4-2, Y-90-4-3, Y-90-5, Y-90-8, Y-90-9, Y-90-10, Y-90-11, Y-90-12, Y-90-13, Y-90-14
합천	Y-91-1, Y-91-2, Y-91-3, Y-91-4, Y-91-5, Y-91-6
순창	Y-93-1, Y-93-2, Y-93-3, Y-93-5, Y-93-6
안동	Y-94-1, Y-94-2, Y-94-3, Y-94-4, Y-94-5, Y-94-6, Y-94-7
안동	Y-95-4
가평	Y-96-1, Y-96-2, Y-96-3, Y-96-4, Y-96-5, Y-96-8, Y-96-9, Y-96-10
임실	Y-97-1
계룡 백일주	Y-98-2, Y-98-3, Y-98-4, Y-98-5, Y-98-6
안동 소주	Y-99-1, Y-99-2, Y-99-3, Y-99-4, Y-99-5, Y-99-6, Y-99-7, Y-99-8, Y-99-9
제주 오메기술	Y-101-1, Y-101-2, Y-101-3, Y-101-4, Y-101-5, Y-101-6, Y-101-7
제주	Y-102-1, Y-102-2, Y-102-3, Y-102-4, Y-102-5, Y-102-6, Y-102-7
제주	Y-103-1, Y-103-4, Y-103-5, Y-103-6
진주 곡자	Y-104-1, Y-104-2, Y-104-3, Y-104-4, Y-104-5, Y-104-6, Y-104-8
진주 곡자	Y-105-1, Y-105-2, Y-105-3, Y-105-4, Y-105-5, Y-105-6, Y-105-7, Y-105-8, Y-105-9, Y-105-10, Y-105-11
부산 누룩	Y-107-1, Y-107-2, Y-107-3, Y-107-4, Y-107-5, Y-107-6, Y-107-7, Y-107-8
합천 누룩	Y-110-1-1, Y-110-1-2, Y-110-2, Y-110-3, Y-110-4

- 부록 21. 누룩 미생물 1차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
안동 누룩	Y-111-1, Y-111-2, Y-111-3, Y-111-4, Y-111-5, Y-111-6, Y-111-7, Y-111-8
고흥 백일주	Y-112-1, Y-112-2, Y-112-3, Y-112-4, Y-112-5, Y-112-6
부산 산성 누룩	Y-106-1, Y-106-2, Y-106-3, Y-106-4, Y-106-5, Y-106-6, Y-106-7, Y-106-8, Y-106-9, Y-106-10, Y-106-11, Y-106-12
합천 누룩	Y-108-1, Y-108-2, Y-108-3, Y-108-4, Y-108-5, Y-108-6, Y-108-7
합천 누룩	Y-109-1, Y-109-2, Y-109-3
경남 하동	Y-113-1, Y-113-2, Y-113-3, Y-113-4, Y-113-5, Y-113-6, Y-113-7, Y-113-8, Y-113-9, Y-113-10
경남 산청	Y-114-1, Y-114-2, Y-114-5
경남 산청	Y-115-1 Y-A1, Y-A2, Y-A3 Y-APP-1, Y-APP-6, Y-APP-11 Y-H1-1, Y-H1-3 Y-H2-1, Y-H2-2, Y-H2-3, Y-H2-4 Y-H3-1, Y-H3-2, Y-H3-4, Y-H3-5, Y-H3-6, Y-H3-7, Y-H3-8 Y-H4-1, Y-H4-2, Y-H4-3, Y-H4-4, Y-H4-5 B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, B-10, B-11, B-12, B-13, B-14, B-16, B-17, B-18, B-19, B-20, B-21, B-22, B-23, B-24, B-25, B-26, B-27, B-28, B-29, B-30, B-31, B-32, B-33, B-34, B-35, B-36, B-37, B-38, B-39, B-40, B-41, B-42, B-43, B-44, B-45, B-46, B-47, B-48, B-49, B-50, B-51, B-52, B-53, B-54, B-55, B-56, B-57, B-58, B-59, B-60, B-61, B-62, B-63, B-64, B-65, B-66, B-67, B-68, B-69, B-70, B-71, B-72, B-73, B-74, B-75, B-76, B-77, B-78, B-79, B-80, B-81, B-82, B-83, B-84, B-85, B-86, B-87, B-88, B-89, B-90, B-91, B-92, B-93, B-94, B-95, B-96, B-97, B-98, B-99, B-100, B-101, B-102, B-103, B-104, B-105, B-106, B-107, B-108, B-109, B-110, B-111, B-112, B-113, B-114, B-115, B-116, B-117, B-118, B-119, B-120, B-121
운천	Y-116-1, Y-116-2A, Y-116-2B, Y-116-3, Y-116-4, Y-116-5, Y-116-6, Y-116-8, Y-116-9, Y-116-10
파주 금촌	Y-117-1, Y-117-2, Y-117-3, Y-117-4, Y-117-5, Y-117-6, Y-117-7, Y-117-8, Y-117-9, Y-117-10
문산 시장	Y-118-1, Y-118-2, Y-118-3, Y-118-4, Y-118-5
총보관균주수	497

부록 22. 누룩 미생물 2차년도 보존

수집지역	균번호
문산 시장	Y-118-6, Y-118-7, Y-118-8, Y-118-9, Y-118-10
신곡 (대극식품)	Y-119-1, Y-119-2, Y-119-3, Y-119-4, Y-119-5, Y-119-6, Y-119-7, Y-119-8, Y-119-9, Y-119-10
인제	Y-120-1, Y-120-2, Y-120-3, Y-120-4, Y-120-5, Y-120-6, Y-120-7A, Y-120-7B, Y-120-8, Y-120-9, Y-120-10
홍천	Y-121-1, Y-121-2, Y-121-3, Y-121-4, Y-121-5, Y-121-6, Y-121-7, Y-121-8, Y-121-9, Y-121-10
홍천	Y-122-1, Y-122-2, Y-122-3, Y-122-4, Y-122-5, Y-122-6, Y-122-7, Y-122-8, Y-122-9, Y-122-10
김화	Y-123-1, Y-123-2, Y-123-3, Y-123-4, Y-123-5, Y-123-6, Y-123-7, Y-123-8, Y-123-9, Y-123-10
양구	Y-124-1, Y-124-2, Y-124-3, Y-124-4, Y-124-5, Y-124-6, Y-124-7, Y-124-8, Y-124-9, Y-124-10
속초 시장	Y-125-1, Y-125-2, Y-125-3, Y-125-4, Y-125-5, Y-125-6, Y-125-7, Y-125-8, Y-125-9, Y-125-10
양양	Y-126-1, Y-126-2, Y-126-3, Y-126-4, Y-126-5, Y-126-6, Y-126-7, Y-126-8, Y-126-9, Y-126-10
주문진	Y-127-1, Y-127-2, Y-127-3, Y-127-4, Y-127-5, Y-127-6, Y-127-7, Y-127-8, Y-127-9, Y-127-10
서석	Y-128-1, Y-128-2, Y-128-3, Y-128-4, Y-128-5, Y-128-6, Y-128-7, Y-128-8, Y-128-9, Y-128-10
전남 목포	Y-129-1, Y-129-2, Y-129-3, Y-129-4, Y-129-5, Y-129-6, Y-129-7, Y-129-8, Y-129-9, Y-129-10
속초 시장	Y-130-1, Y-130-2, Y-130-3, Y-130-4, Y-130-5, Y-130-6, Y-130-8
김포 시장	Y-131-1, Y-131-2, Y-131-3, Y-131-4, Y-131-5, Y-131-6, Y-131-7, Y-131-8, Y-131-9, Y-131-10
양평	Y-132-1, Y-132-2, Y-132-3, Y-132-4, Y-132-5, Y-132-7, Y-132-8, Y-132-9, Y-132-10
양평	Y-133-1, Y-133-2, Y-133-3, Y-133-4, Y-133-5, Y-133-6, Y-133-7, Y-133-8, Y-133-9, Y-133-10
전곡	Y-134-1, Y-134-2, Y-134-3, Y-134-4, Y-134-5, Y-134-6A, Y-134-6B, Y-134-7, Y-134-8, Y-134-9, Y-134-10
화천	Y-135-1, Y-135-2, Y-135-3, Y-135-4, Y-135-5, Y-135-6, Y-135-7, Y-135-8, Y-135-9, Y-135-10
문산 장터	Y-136-1, Y-136-2, Y-136-3, Y-136-4, Y-136-5, Y-136-6, Y-136-7, Y-136-8, Y-136-9, Y-136-10
강화 풍물시장	Y-137-1, Y-137-2, Y-137-3, Y-137-4, Y-137-5, Y-137-6, Y-137-7, Y-137-9, Y-137-10
용문	Y-138-1, Y-138-2, Y-138-3, Y-138-4, Y-138-5, Y-138-7, Y-138-8, Y-138-9, Y-138-10
논산 술집	Y-139-1, Y-139-2, Y-139-3, Y-139-4, Y-139-5, Y-139-6, Y-139-7, Y-139-8, Y-139-9, Y-139-10

- 부록 22. 누룩 미생물 2차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
순창	Y-140-4, Y-140-5
순창	Y-141-1, Y-141-2, Y-141-3, Y-141-4, Y-141-5, Y-141-7, Y-141-9, Y-141-10
공주 월송동	Y-143-3, Y-143-7
의령 벽화주	Y-145-1, Y-145-2, Y-145-3, Y-145-4, Y-145-5, Y-145-7, Y-145-8, Y-145-9, Y-145-10
보령	Y-146-3, Y-146-6, Y-146-7, Y-146-8, Y-146-10
공주	Y-147-2
남원	Y-148-1, Y-148-2, Y-148-3, Y-148-4, Y-148-5, Y-148-6, Y-148-7, Y-148-8, Y-148-9
남원	Y-149-1, Y-149-2, Y-149-3, Y-149-4, Y-149-5, Y-149-6, Y-149-7, Y-149-8, Y-149-9
남원	Y-150-1, Y-150-3, Y-150-4, Y-150-5, Y-150-6, Y-150-7, Y-150-8, Y-150-9, Y-150-10
한산	Y-153-1, Y-153-2, Y-153-3, Y-153-4, Y-153-6, Y-153-7, Y-153-8, Y-153-9, Y-153-10
광천	Y-154-1, Y-154-3, Y-154-4A, Y-154-4B, Y-154-5, Y-154-6, Y-154-7, Y-154-8, Y-154-9, Y-154-10
경북 금왕	Y-155-1, Y-155-2, Y-155-3, Y-155-4, Y-155-5, Y-155-6, Y-155-7, Y-155-8, Y-155-9, Y-155-10
아산 (온양)	Y-156-1, Y-156-2, Y-156-3, Y-156-6
예산	Y-157-1, Y-157-2, Y-157-3, Y-157-4, Y-157-5, Y-157-7, Y-157-9, Y-157-10
거창	Y-158-1
거창	Y-159-1, Y-159-2, Y-159-3, Y-159-4, Y-159-5, Y-159-6, Y-159-7, Y-159-8, Y-159-9
홍산	Y-160-1
평택	Y-161-1, Y-161-3, Y-161-4, Y-161-5, Y-161-6, Y-161-7, Y-161-8, Y-161-9, Y-161-10
평택	Y-162-1, Y-162-2, Y-162-3, Y-162-4, Y-162-5, Y-162-6, Y-162-7, Y-162-8, Y-162-9, Y-162-10
성남	Y-163-1, Y-163-2, Y-163-3, Y-163-4, Y-163-5, Y-163-6, Y-163-8, Y-163-10
안동 소주	Y-165-1, Y-165-5, Y-165-6, Y-165-7, Y-165-9, Y-165-10
진도 홍주	Y-166-1, Y-166-2, Y-166-3, Y-166-4, Y-166-5, Y-166-6, Y-166-7, Y-166-8, Y-166-10
영광	Y-168-1, Y-168-2, Y-168-3, Y-168-4, Y-168-5, Y-168-6, Y-168-7, Y-168-9, Y-168-10
영광	Y-169-1, Y-169-2, Y-169-3, Y-169-4, Y-169-6, Y-169-7, Y-169-9, Y-169-10
보성	Y-170-1, Y-170-2, Y-170-3, Y-170-4, Y-170-5, Y-170-6, Y-170-7, Y-170-8, Y-170-9, Y-170-10

- 부록 22. 누룩 미생물 2차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
보성	Y-171-1, Y-171-2, Y-171-3, Y-171-4, Y-171-5, Y-171-6, Y-171-7, Y-171-8, Y-171-9, Y-171-10
군산	Y-172-1, Y-172-2, Y-172-3, Y-172-4, Y-172-5, Y-172-6, Y-172-7, Y-172-8, Y-172-9, Y-172-10
군산	Y-174-1, Y-174-2, Y-174-3, Y-174-4, Y-174-5, Y-174-7, Y-174-8, Y-174-9, Y-174-10
강진	Y-175-1, Y-175-2, Y-175-3, Y-175-4, Y-175-5, Y-175-6, Y-175-7, Y-175-8, Y-175-9, Y-175-10
강진	Y-176-1, Y-176-3, Y-176-4, Y-176-5, Y-176-6, Y-176-7, Y-176-8, Y-176-9, Y-176-10
고창	Y-178-3, Y-178-5, Y-178-6, Y-178-7, Y-178-8, Y-178-9, Y-178-10
구례	Y-179-1, Y-179-2, Y-179-3, Y-179-4, Y-179-5, Y-179-6, Y-179-7, Y-179-8, Y-179-9, Y-179-10
구례	Y-180-1, Y-180-4, Y-180-6, Y-180-7
곡성	Y-183-1, Y-183-2, Y-183-3, Y-183-4
전주	Y-184-1, Y-184-2
해남	Y-185-1, Y-185-2
법성	Y-186-1, Y-186-2, Y-186-3, Y-186-4
장흥	Y-188-1, Y-188-2, Y-188-3, Y-188-4, Y-188-5, Y-188-6, Y-188-7, Y-188-8, Y-188-9, Y-188-10, Y-188-11
진도	Y-189-1
제천	Y-192-1, Y-192-2, Y-192-3, Y-192-4, Y-192-5
안성 (중앙시장)	Y-193-2, Y-193-3, Y-193-4, Y-193-5, Y-193-6, Y-193-7, Y-193-8
총보관균주수	491

부록 23. 누룩 미생물 3차년도 보존

수집지역	균번호
안성 (중앙시장)	Y-193-9, Y-193-10, Y-193-11, Y-193-12, Y-193-13
안성	Y-194-1, Y-194-2, Y-194-4, Y-194-5, Y-194-6
진천	Y-195-1, Y-195-2, Y-195-3, Y-195-4, Y-195-5, Y-195-6, Y-195-7, Y-195-8, Y-195-9, Y-195-10
진천	Y-196-3, Y-196-4, Y-196-5, Y-196-6, Y-196-7, Y-196-8, Y-196-9, Y-196-10, Y-196-11
증평	Y-197-1, Y-197-2, Y-197-3, Y-197-4, Y-197-5, Y-197-6, Y-197-7, Y-197-8, Y-197-9, Y-197-10, Y-197-11, Y-197-12, Y-197-13, Y-197-14, Y-197-15, Y-197-16, Y-197-17, Y-197-18
충주	Y-198-1, Y-198-2, Y-198-3, Y-198-4, Y-198-5, Y-198-6, Y-198-7, Y-198-8, Y-198-9, Y-198-10
문막	Y-199-2, Y-199-6, Y-199-9
원주	Y-201-1, Y-201-4, Y-201-5
안동	Y-213-1, Y-213-2
강릉	Y-215-2
영주	Y-218-1
동해	Y-222-3, Y-222-4, Y-222-5, Y-222-6, Y-222-7, Y-222-8, Y-222-9, Y-222-10, Y-222-11, Y-222-12
영월	Y-225-1, Y-225-2, Y-225-3, Y-225-4, Y-225-5, Y-225-6, Y-225-7, Y-225-8, Y-225-9, Y-225-10, Y-225-11, Y-225-12, Y-225-13, Y-225-14, Y-225-15, Y-225-16, Y-225-17, Y-225-18, Y-225-19, Y-225-20
대화	Y-226-1, Y-226-2, Y-226-3, Y-226-4, Y-226-5, Y-226-6, Y-226-7, Y-226-8
성주	Y-228-1, Y-228-2, Y-228-3, Y-228-4
하양	Y-229-1, Y-229-2, Y-229-3, Y-229-4
하양	Y-230-1, Y-230-3, Y-230-4, Y-230-5, Y-230-6, Y-230-7, Y-230-8, Y-230-9, Y-230-10, Y-230-11, Y-230-12, Y-230-13, Y-230-14
합천	Y-231-1, Y-231-2, Y-231-3, Y-231-4
합천	Y-232-1, Y-232-2, Y-232-3, Y-232-4, Y-232-5, Y-232-6, Y-232-7
합천	Y-234-1, Y-234-2, Y-234-3, Y-234-4, Y-234-5, Y-234-6, Y-234-7, Y-234-8
상주	Y-237-1
대구	Y-239-1, Y-239-2, Y-239-3, Y-239-4, Y-239-5
구미	Y-240-1
고령	Y-241-1, Y-241-2, Y-241-3, Y-241-4
고령	Y-242-1, Y-242-2, Y-242-3, Y-242-4, Y-242-5, Y-242-6, Y-242-7, Y-242-8

- 부록 23. 누룩 미생물 3차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
영천	Y-247-1, Y-247-2, Y-247-3, Y-247-4, Y-247-5, Y-247-6, Y-247-7, Y-247-8, Y-247-9, Y-247-10, Y-247-11, Y-247-12, Y-247-13
영천	Y-248-2, Y-248-3, Y-248-4, Y-248-5, Y-248-6, Y-248-7, Y-248-8, Y-248-9, Y-248-10, Y-248-11
기창	Y-252-1, Y-252-2, Y-252-3, Y-252-4, Y-252-5, Y-252-6, Y-252-7, Y-252-8, Y-252-9, Y-252-10, Y-252-11, Y-252-12, Y-252-13, Y-252-14, Y-252-16, Y-252-17, Y-252-18
익산	Y-255-1, Y-255-2, Y-255-3, Y-255-4, Y-255-5
익산	Y-256-1, Y-256-2, Y-256-3, Y-256-4, Y-256-5, Y-256-6
청주	Y-257-1, Y-257-2, Y-257-3, Y-257-4, Y-257-5, Y-257-6, Y-257-7, Y-257-8, Y-257-9, Y-257-10
옥천	Y-258-1, Y-258-2
증평	Y-259-1, Y-259-2, Y-259-3, Y-259-4, Y-259-5, Y-259-6, Y-259-7, Y-259-8
증평	Y-260-1, Y-260-2, Y-260-3, Y-260-4
증평	Y-261-1, Y-261-2
서천	Y-262-1, Y-262-2, Y-262-3, Y-262-4, Y-262-5, Y-262-6, Y-262-7, Y-262-8, Y-262-9
군산	Y-263-1, Y-263-2, Y-263-3, Y-263-4, Y-263-5, Y-263-6
군산	Y-264-1, Y-264-2, Y-264-3, Y-264-4, Y-264-5, Y-264-6, Y-264-7
군산	Y-265-1, Y-265-2, Y-265-3, Y-265-4
군산	Y-266-1, Y-266-2
예산	Y-268-1, Y-267-2, Y-268-3
청양	Y-269-1, Y-269-2, Y-269-3
금산	Y-270-1, Y-270-2, Y-270-3, Y-270-4, Y-270-5, Y-270-6, Y-270-7, Y-270-8, Y-270-9, Y-270-10, Y-270-11, Y-270-12
당진	Y-271-1, Y-271-2, Y-271-3, Y-271-4, Y-271-5, Y-271-6, Y-271-7
보령	Y-272-1, Y-272-2, Y-272-3, Y-272-4, Y-272-5, Y-272-6, Y-272-7, Y-272-8, Y-272-9, Y-272-10, Y-272-11, Y-272-12, Y-272-13, Y-272-14, Y-272-15
평택	Y-273-1
군산	Y-274-1, Y-274-2, Y-274-3, Y-274-4, Y-274-5, Y-274-6, Y-274-7
아산 (온양)	Y-275-1, Y-275-2, Y-275-3, Y-275-4, Y-275-5
태안	Y-277-1, Y-277-2, Y-277-3, Y-277-4, Y-277-5, Y-277-6, Y-277-7, Y-277-8, Y-277-9, Y-277-10
광천	Y-278-1, Y-278-2, Y-278-3
보은	Y-279-1, Y-279-2, Y-279-3, Y-279-4, Y-279-5, Y-279-6, Y-279-7

- 부록 23. 누룩 미생물 3차년도 보존의 계속 -

수집지역	균번호
보은	Y-280-1, Y-280-2, Y-280-3, Y-280-4, Y-280-5, Y-280-6, Y-280-7, Y-280-8, Y-280-9, Y-280-10, Y-280-11, Y-280-12, Y-280-13
합덕	Y-281-1, Y-281-2, Y-281-3, Y-281-4, Y-281-5, Y-281-6, Y-281-7, Y-281-8, Y-281-9
안면도 남면	Y-282-1, Y-282-2, Y-282-3, Y-282-4, Y-282-5, Y-282-6, Y-282-7, Y-282-8, Y-282-9
제주	Y-283-1, Y-283-2, Y-283-3, Y-283-4, Y-283-5, Y-283-6, Y-283-7, Y-283-8, Y-283-9, Y-283-10, Y-283-11, Y-283-12, Y-283-13
제주	Y-284-1, Y-284-2, Y-284-3, Y-284-4, Y-284-5, Y-284-6, Y-284-7, Y-284-8, Y-284-9, Y-284-10, Y-284-11, Y-284-12, Y-284-13, Y-284-14, Y-284-15, Y-284-16, Y-284-17
제주	Y-285-1, Y-285-2, Y-285-3, Y-285-4, Y-285-5, Y-285-6, Y-285-7, Y-285-8, Y-285-9, Y-285-10
춘천	Y-286-1, Y-286-2, Y-286-3, Y-286-4, Y-286-5, Y-286-6, Y-286-7, Y-286-8, Y-286-9, Y-286-10, Y-286-11, Y-286-12, Y-286-13, Y-286-14, Y-286-15, Y-286-16, Y-286-17
전곡	Y-289-1, Y-289-2, Y-289-3, Y-289-4, Y-289-5, Y-289-6, Y-289-7, Y-289-8, Y-289-9
철원	Y-291-1, Y-291-2, Y-291-3, Y-291-4, Y-291-5, Y-291-6, Y-291-7, Y-291-8, Y-291-9, Y-291-10, Y-291-11
강릉	Y-293-1, Y-293-2, Y-293-3, Y-293-4, Y-293-5, Y-293-6, Y-293-7, Y-293-8, Y-293-9, Y-293-10
강릉	Y-294-1, Y-294-2, Y-294-3, Y-294-4, Y-294-5, Y-294-6, Y-294-7, Y-294-8, Y-294-9, Y-294-10, Y-294-11, Y-294-12, Y-294-13, Y-294-14, Y-294-15, Y-294-16, Y-294-17, Y-294-18
고양	Y-297-1, Y-297-2, Y-297-3, Y-297-4, Y-297-5, Y-297-6, Y-297-7, Y-297-8, Y-297-9
총보관균주수	500

부록 24. 누룩 미생물 4차년도 보존

수집지역	균번호
강진II	176-4, 176-6, 176-7, 176-10, 176-11
고창	177-1, 177-2, 177-3, 177-4, 177-5, 177-6, 177-7, 177-8, 177-9, 177-10, 177-11, 177-12
고창II	178-1, 178-2, 178-3, 178-5, 178-6, 178-8, 178-9
구례	179-1, 179-2, 179-3, 179-4, 179-5, 179-6, 179-7, 179-8
구례II	180-2, 180-3, 180-4, 180-5
남원	181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 181-5, 181-6, 181-7
송학곡자(광주)	182-1, 182-2, 182-3, 182-4, 182-5, 182-8, 182-9
곡성	183-1, 183-2, 183-3, 183-4, 183-5
전주	184-1, 184-2, 184-3, 184-4, 184-5, 184-6
해남 I	185-1, 185-2, 185-3
법성	186-1, 186-2, 186-3, 186-4, 186-5
익산	187-1, 187-2, 187-4, 187-5
장흥	188-1, 188-2, 188-3, 188-4
진도	189-1, 189-2, 189-3
이천	190-1, 190-2, 190-3, 190-4, 190-5, 190-6, 190-7
제천	191-1, 191-2, 191-3, 191-6, 191-7, 191-8, 191-9
제천	192-1, 192-7
안성 (중앙시장)	193-3, 193-4, 193-5, 193-6, 193-7, 193-8, 193-9
안성	194-1, 194-2, 194-3, 194-4, 194-5
진천	195-1, 195-3, 195-4, 195-5, 195-6, 195-7, 195-8
진천	196-2, 196-3, 196-5, 196-6
증평	197-1, 197-2, 197-3, 197-4, 197-5
충주	198-1, 198-2, 198-3, 198-4, 198-5, 198-6, 198-7, 198-8
문막	199-1, 199-2, 199-3, 199-5, 199-6, 199-7, 199-8

- 부록 24. 누룩 미생물 4차년도 보존의 계속 -

제품명	균번호
원주	200-1, 200-2, 200-3, 200-4, 200-5, 200-6, 200-7, 200-8, 200-9, 200-10, 200-11
원주	202-1, 202-2, 202-3, 202-4, 202-5, 202-6, 202-7, 202-8
원주	203-1, 203-2, 203-3, 203-4, 203-5
용인	204-1, 204-2, 204-5, 204-6
삼척	205-1, 205-2, 205-3, 205-4, 205-5
상척	206-1, 206-2, 206-3, 206-4, 206-5
예천	207-1, 207-2, 207-3, 207-4, 207-5, 207-6, 207-7
예천	208-1, 208-2, 208-3, 208-4, 208-6, 208-7, 208-8
단양	209-1, 209-2, 209-3, 209-4, 209-5
단양	210-1, 210-3, 210-4, 210-5, 210-6, 210-7, 210-8
안동	211-1, 211-2, 211-3, 211-4, 211-5, 211-6, 211-7
안동	213-1, 213-2, 213-3, 213-4, 213-5, 213-6, 213-7
영양	220-1, 220-2, 220-3, 220-4, 220-5, 220-7
수원	국순-1, 국순-2, 국순-3, 국순-4, 국순-5, 국순-6, 국순-8
동두천	Y-299-6, Y-299-7, Y-299-8
인제	Y-298-1, Y-298-2, Y-298-3, Y-298-4, Y-298-5, Y-298-6, Y-298-7, Y-298-8
동두천	Y-299-1, Y-299-2, Y-299-3, Y-299-4, Y-299-5
주문진	Y-300-1, Y-300-2, Y-300-3, Y-300-4, Y-300-5, Y-300-6, Y-300-7, Y-300-8, Y-300-9
강화	Y-301-1, Y-301-2, Y-301-3, Y-301-4, Y-301-5, Y-301-6, Y-301-7
속초	Y-302-1, Y-302-2, Y-302-3, Y-302-4, Y-302-5, Y-302-6, Y-302-7, Y-302-8
총보관균주수	357

부록 25. 김치 미생물 1차년도 보존목록

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
배추포기김치	AMT-01	60101-60105	60106-60111	60112-60114
고들빼기알타리김치	AMT-02	60201-60204	60211-60215	60205-60210
순무김치	AMT-03	60301-60308	60313-60316	60309-60312
수삼술김치	AMT-04	60401-60408	60413-60416	60409-60412
동치미나박김치	AMT-05	60501-60508,1 3,14	60512,60515	60509-60511
수삼보쌈김치	AMT-06	60606-60611,1 5	60601-60605	60612-60614
햇과보쌈김치	AMT-07	60701-60709	60710-60711	
호박개국지김치	AMT-08	60801-60805 15, 16, 17, 18, 19, 20	60810-60814	60806-60809
감김치	AMT-09	60901-60905	60906-60909 14	60910-60913 15
갯김치	AMT-10	61001-61010	61017-61020	61011-61016
양송이김치	AMT-11	61101-61108	61109-61113	61114-61117
전복김치	AMT-12	61201-61209	61210-61214	61215-61219
배추김치	AMT-13	61301-61306	61307-61315	61316-61325
순무비늘김치	AMT-14	61401-61406	61408-61417	61407
순무물김치	AMT-15	61501-61507	61513-61517	61508-61512
갯물김치	AMT-16	61601-61611 24, 25	61620-61623	61612-61619
무백물김치	AMT-17	61702-61710	61716-61717	61711-61715
백김치	AMT-18	61801-61809	61812-61819	61810-61811
생태노가리김치	AMT-19	61901-61905	61911-61916	61906-61910
순무설박지	AMT-20	62001-62008	62015-62018	62009-62014

부록 26. 김치 미생물 1차년도 보존목록의 계속
및 2차년도 보존목록

김치 종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
순무삶은김치	AMT-21	62101-62109	62115-62116	62110-62114
해초배추김치	AMT-22	62201-62209	62216-62222	62210-62215
깻잎김치	AMT-23	62301-62307	62313-62317	62308-62312
고추김치	AMT-24	62401-62410	62417-62421	62411-62406
가지김치	AMT-25	62501-62510	62516-62520	62511-62515
죽엽김치	AMT-26	72601-72610	72616-72621	72611-72615
고추김치	AMT-27	72701-72709	72716-72721	72710-72715
파김치	AMT-28	72801-72810	72816-72821	72811-72815
석류김치	AMT-29	72901-72910	.	72911-72916
순무백김치	AMT-30	73001-73010	73016-73020	73011-73015
치커리김치	AMT-31	73101-73110	73117-73121	73111-73116
통배추말이김치	AMT-32	73201-73208	73214-73217	73209-73213
호박김치	AMT-33	73301-73310	.	73311-73315
우영김치	AMT-34	73401-73410	73416-73420	73411-73415
취김치	AMT-35	73501-73510	.	73511-73515
보김치	AMT-36	73601-73609	73615-73619	73610-73614
씀바귀김치	AMT-37	73701-73710	73717-73718	73711-73716
밤각두기김치	AMT-38	73801-73810	73816-73820	73811-73815
민들레김치	AMT-39	73901-73910	73917-73921	73911-73916
단물김치	AMT-40	74001-74010	74017-74022	74011-74016

부록 27. 김치 미생물 2차년도 보존목록의 계속
및 일부 1차년도 미생물 보존목록

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
무생채김치	AMT-41	74101-74110	74116-74119	74111-74115
도라지김치	AMT-42	74201-74210	74223-74227	74211-74222
미나리김치	AMT-43	74301-74309	74318-74323	74311-74317
고들빼기김치	AMT-44	74401-74410	74422-74427	74411-74421
고구마순김치	AMT-45	74501-74510	74524-74529	74511-74523
겉알타리김치	AMT-46	74601-74610	74617-74622	74611-74616
배추겉절이	AMT-47	74701-74710	74717-74719	74711-74716
와사비	AMT-48	74801-74810	74816-74821	74811-74815
쌈바귀김치	AMT-49	74901-74910	74916-74921	74911-74915
알타리김치	AMT-50	75001-75010	75016-75021	75011-75015
고들빼기김치	AMT-51	75101-75110	.	75111-75114
우영김치	AMT-52	75201-75210	75217-75218	75211-75216
인삼김치	AMT-53	.	.	75301-75312
부추김치	AMT-54	75401-75409	75415-75420	75410-75414
해초갓김치	AMT-55	62601-62608	62612-62615	62609-62611
돌산갓김치	AMT-56	62701-62709	62714-62718	62710-62713
가죽김치	AMT-57	62801-62807	62812-62819	62808-62811
배추김치	AMT-58	62901-62917	62923-62924	62918-62920
열무김치	AMT-59	63001-63007	63008-63020	.
포기김치	AMT-60	63101-63111	63120-63124	63112-63119

부록 28. 김치 미생물 3차년도 보존목록

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
각두기 김치	AMT-61	86101-86110	86111-86117	86118-86121
감김치	AMT-62	86201-86210	86211-86218	86219-86224
치커리김치	AMT-63	86301-86310	86311-86318	86319-86323
배추김치속	AMT-64	86401-86410	86411-86419	86420-86424
배추김치	AMT-65	86501-86510	86511-86520	86521-86525
배추묵은지	AMT-66	86601-86610	.	86677-86616
가지김치	AMT-67	86701-86714	86715-86721	86722-86729
줄기김치	AMT-68	86801-86810	86811-86817	86818-86822
대나무동치미	AMT-69	86901-86910	86911-86915	86916-86920
жат풀나박김치	AMT-70	87001-87010	87011-87016	87017-87022
순무김치	AMT-71	87101-87110	87111-87116	87117-87124
보쌈김치	AMT-72	87201-87210	87211-87217	87218-87225
통배추김치	AMT-73	87301-87310	87311-87317	87318-87322
배추김치	AMT-74	87401-87410	87411-87415	87416-87420
갓김치	AMT-75	87501-87510	87511-87515	87516-87520
배추김치	AMT-76	87601-87610	87611-87615	87616-87620
갓김치	AMT-77	87701-87710	87711-87717	87718-87722
무청김치	AMT-78	87801-87810	87811-87817	87818-87822
가두김치	AMT-79	87901-87910	87911-87915	87916-87920
포기김치	AMT-80	88001-88101	88011-88015	88016-88020

- 부록 28. 김치 미생물 3차년도 보존목록의 계속 -

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
고추김치	AMT-81	88101-88110	88111-88115	88116-88120
통오징어소박이	AMT-82	88201-88210	88211-88216	88217-88221
우영김치	AMT-83	88301~8311	88312-88317	88318-88322
고들빼기김치	AMT-84	88401-88410	88411-88415	88416-88420
깻잎김치	AMT-85	88501-88510	88511-88521	88522-88526
보쌈김치	AMT-86	88601-88610	88611-88620	88621-88628
백김치	AMT-87	88701-88710	88711-88720	88721-88725
통배추김치	AMT-88	88801-88810	88811-88815	88816-88821
감자물김치	AMT-89	88901-88910	88911-88922	88923-88933
갓풀나박김치	AMT-90	89001-89010	89011-89015	89016-89026
배추김치	AMT-91	89101-89109	.	89110-89114
각두기	AMT-92	89201-89210	.	89211-89215
감김치	AMT-93	89301-89310	.	89311-89315
치커리김치	AMT-94	89401-89410	.	89411-89415
갓김치	AMT-95	89501-89510	.	89511-89515
물김치	AMT-96	89601-89610	.	89611-89615
줄기김치	AMT-97	89701-89710	.	89711-89715
순무김치	AMT-98	89801-89810	.	89811-89815
동치미	AMT-99	89901-89910	.	89911-89915
가두김치	AMT-100	810001-810010	.	810011-810015

부록 29. 김치 미생물 4차년도 보존목록

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
포기김치	AMT-101	910101-910110	.	910111-910115
고추김치	AMT-102	910102-910111	.	910212-910216
통오징어 소박이	AMT-103	910301-910310	.	910311-910315
배추김치속	AMT-104	910401-910410	.	910411-910415
감자물김치	AMT-105	910501-910510	.	910511-910515
우영김치	AMT-106	910601-910610	.	910611-910615
배추김치	AMT-107	910701-910710	.	910711-910715
갯김치	AMT-108	910801-910810	.	910811-910815
고들빼기김치	AMT-109	910901-910910	.	910911-910915
깻잎김치	AMT-110	911001-911010	.	911011-911015
무청김치	AMT-111	911101-911110	.	911111-911115
가지김치	AMT-112	911201-911210	.	911211-911215
해물별미김치	AMT-113	911301-911310	911311-911315	911316-911321
디덕물김치	AMT-114	911401-911410	911411-911415	911416-911420
썸바키김치	AMT-115	911501-911510	911511-911515	911516-911520
가죽김치	AMT-116	911601-911610	911611-911615	911616-911620
연근물김치	AMT-117	911701-911710	911711-911715	911716-911720
툇김치	AMT-118	911801-911810	911811-911815	911816-911820
돌나물김치	AMT-119	911901-911910	911911-911915	911916-911920
죽순김치	AMT-120	912001-912010	912011-912015	912016-912020

- 부록 29. 김치 미생물 4차년도 보존목록의 계속 -

김치종류	시료 No.	분리 균주 번호		
		MRS	PES	LBS
호박김치	AMT-121	912101-912110	912111-91215	912116-912120
두릅김치	AMT-122	912201-912210	912211-912215	912216-912220
해홍물김치	AMT-123	912301-912310	912311-912315	912316-912320
해물별미김치	AMT-124	912401-912410	912411-912415	912416-912420
도라지김치	AMT-125	912501-912510	912511-912515	912516-912520
장김치	AMT-126	912601-912610	912611-912615	912616-912622
조기김치	AMT-127	912701-912710	912711-912717	912718-912722
취나물김치	AMT-128	912801-912810	912811-912815	912816-912824
청각김치	AMT-129	912901-912910	912911-912915	912916-912920
곰취김치	AMT-130	913001-913010	913011-913015	913016-913020
명게김치	AMT-131	913101-913112	913113-913117	913118-913124
서거리짜두기 김치	AMT-132	913201-913210	913211-913215	913216-913220
갯물김치	AMT-133	913301-913310	913311-913315	913316-913320
청각김치	AMT-134	913401-913410	.	913411-913416
왕고들빼기김치	AMT-135	913501-913510	913511-913515	913516-913520
고추통김치	AMT-136	913601-913610	.	913611-913620
취나물김치	AMT-137	913701-913710	.	913711-913715
파래김치	AMT-138	913801-913810	913811-913815	913816-913820
툇물김치	AMT-139	913901-913910	913911-913918	913919-913924
명태아가미김치	AMT-140	914001-914010	.	914011-914015

부록 30. 장류 미생물 1차년도외 보존목록

지역번호	시료명	세균 및 효모	곰팡이	젖산균
001	서울메주 내부	F1001 - F1002	F1392 - F1394	F1480 - F1482
002	서울메주 외부	F1107 - F1119		
003	포항메주 내부	F1003 - F1013	F1395 - F1396	
004	포항메주 외부	F1120 - F1129		F1483
005	부안메주 내부	F1014 - F1021	F1397 - F1400	
006	부안메주 외부	F1130 - F1138	F1401 - F1404	
007	영암메주 내부	F1022 - F1030	F1405 - F1409	
008	영암메주 외부	F1151 - F1154		F1484
009	제천메주 내부	F1031 - F1038		F1485 - F1487
010	제천메주 외부	F1148 - F1149	F1410 - F1412	
011	예천메주 내부	F1039 - F1040	F1413 - F1417	F1488 - F1491
012	예천메주 외부	F1041 - F1047		F1492 - F1493
013	홍천메주 내부	F1068 - F1074 F1143 - F1147	F1418 - F1419	
014	홍천메주 외부	F1169 - F1172 F1178 - F1180	F1436 - F1440	
015	영일메주 내부	F1155 - F1166	F1420 - F1421	
016	영일메주 외부	F1139 - F1142	F1422 - F1424	
017	해남메주 내부	F1048 - F1052 F1075 - F1091	F1425 - F1427	
018	해남메주 외부	F1165 - F1167 F1190 - F1197	F1428 - F1429	
019	연천메주 내부	F1092 - F1095 F1106 - F1109		
020	연천메주 외부	F1156 - F1157 F1182 - F1183		

- 부록 30. 장류 미생물 1차년도외의 보존목록의 계속 -

지역번호	시료명	세균 및 효모	곰팡이	젖산균
021	홍성메주 내부	F1053 - F1054 F1096 - F1105		F1494 - F1496
022	홍성메주 외부	F1158 - F1164	F1442 - F1445	F1497 - F1498
023	플무원메주 내부	F1174 - F1176	F1446 - F1449	
024	플무원메주 외부	F1184 - F1186	F1450 - F1452	
025	오뚜기 된장	F1200 - F1216 F1325 - F1338 F1364 - F1487	F1453 - F1455	F1499 - F1500
026	오뚜기 간장	F1217 - F1241 F1318 - F1324 F1340 - F1362 F1381 - F1388	F1475 - F1484	
027	오뚜기 고추장	F1242 - F1258	F1456 - F1459	
028	순창골 된장	F1259 - F1265	F1460 - F1461	
029	순창골 고추장	F1266 - F1284		
030	홍성 된장	F1285 - F1290	F1462 - F1463	
031	홍성 간장	F1291 - F1293	F1472	
032	홍천 된장	F1294 - F1300		
033	홍천 간장	F1301 - F1303	F1473 - F1474	
034	홍천 고추장	F1304 - F1305	F1464 - F1465	
035	홍천 막장	F1306 - F1310	F1466	
036	양평 된장	F1311 - F1312	F1467	
037	양평 간장	F1313 - F1314	F1468 - F1471	

* F : Food 의 약자
 1 : 1차년도
 001 - 500 : 균 Number

부록 31. 장류 미생물 2차년도 of 보존목록

시료번호	세균 및 효모	곰팡이	젖산균
038	F2001 ~ F2012	F2013 ~ F2017	F2018
039	F2019 ~ F2032	F2033 ~ F2034	F2035 ~ F2036
040	F2037 ~ F2046	F2047 ~ F2049	F2050 ~ F2051
041	F2052 ~ F2066	F2067 ~ F2068	F2069 ~ F2073
042	F2074 ~ F2090	F2091 ~ F2092	F2093 ~ F2095
043	F2096 ~ F2104	F2105 ~ F2108	F2109
044	F2110 ~ F2114	-	F2115 ~ F2118
045	F2119 ~ F2128	F2129 ~ F2130	F2131 ~ F2138
046	F2139 ~ F2147	-	F2148 ~ F2152
047	F2153 ~ F2161	F2162	F2163 ~ F2166
048	F2167 ~ F2176	F2177 ~ F2178	F2179 ~ F2181
049	F2182 ~ F2191	F2192 ~ F2193	F2194 ~ F2196
050	F2197 ~ F2208	F2209 ~ F2213	F2214 ~ F2219
051	F2220 ~ F2229	F2230	F2231 ~ F2237
052	F2238 ~ F2246	F2247	F2248 ~ F2252
053	F2253 ~ F2260	-	F2261 ~ F2266
054	F2267 ~ F2274	F2275	F2276 ~ F2281

- 부록 31. 장류 미생물 2차년도 의 보존목록의 계속 -

시료번호	세균 및 효모	곰팡이	젖산균
055	F2282 ~ F2288	F2289 ~ F2291	F2292 ~ F2299
056	F2300 ~ F2311	F2312	F2313 ~ F2314
057	F2315 ~ F2330	F2331	F2332 ~ F2334
058	F2335 ~ F2338	-	-
059	F2339 ~ F2342	-	F2343 ~ F2344
060	F2345 ~ F2353	F2354	F2355 ~ F2356
061	F2357 ~ F2366	F2367 ~ F2368	F2369 ~ F2370
062	F2371 ~ F2376	F2377 ~ F2378	F2379 ~ F2380
063	F2381 ~ F2384	F2385	F2386 ~ F2388
064	F2389 ~ F2397	F2398	F2399 ~ F2400
065	F2401 ~ F2406	-	F2407 ~ F2409
066	F2410 ~ F2417	-	F2418 ~ F2420
067	F2421 ~ F2427	F2428 ~ F2430	F2431 ~ F2438
068	F2439 ~ F2456	-	F2457 ~ F2466
069	F2467 ~ F2477	-	F2478 ~ F2480
070	F2481 ~ F2486	-	F2487 ~ F2489
071	F2490 ~ F2495	-	F2496 ~ F2498
072	F2499 ~ F2506	-	F2507 ~ F2510
073	F2511 ~ F2514	-	-

부록 32. 장류 미생물 3차년도 의 보존목록

시료 Nr.	시료	분리균수			
		세균	효모	곰팡이	젖산균
074	동촌 장아치고추장	F3001~F3009	F3010~F3012	-	F3013~F3016
075	동촌 고추장	F3017~F3028	F3029~F3032	F3033	F3034~F3041
076	동촌 된장	F3042~F3050	F3051~F3056	-	F3057~F3062
077	동촌 간장	F3063~F3071	F3072~F3077	-	F3078~F3086
078	지제 된장	F3087~F3105	F3106~F3110	F3111~F3114	F3115~F3117
079	오뚜기 된장	F3118~F3128	F3129~F3136	F3137~F3138	F3139~F3147
080	두메 된장	F3148~F3157	F3158~F3164	F3165	F3166~F3168
081	홍성 된장	F3169~F3178	F3179~F3187	F3188~F3193	F3194~F3198
082	순창골전통된장	F3199~F3205	F3206~F3211	-	-
083	동촌고추장(0day)	F3212~F3224	F3225~F3230	F3231	F3232
084	동촌고추장(10day)	F3233~F3240	F3241~F3246	F3247~F3252	-
085	동촌고추장(20day)	F3253~F3260	F3261~F3265	F3266~F3269	F3270~F3271
086	동촌고추장(30day)	F3272~F3283F	F3284~F3290	F3291~F3294	F3295
087	동촌고추장(40day)	3296~F3304	F3305~F3311	F3312~F3313	F3314~F3315
088	동촌된장(0day)	F3316~F3326	F3327~F3333	F3334~F3337	F3338~F3339
089	동촌된장(10day)	F3340~F3353	F3354~F3363	F3364~F3366	F3367~F3368
090	동촌된장(20day)	F3369~F3377	F3378~F3385	F3386~F3390	F3391~F3393
091	동촌된장(30day)	F3394~F3401	F3402~F3409	F3410~F3414	F3415~F3417
092	동촌된장(40day)	F3418~F3433	F3434~F3439	F3440~F3442	F3443~F3445
093	늘푸른소나무고추장	F3446~F3454	F3455~F3463	-	-
094	늘푸른소나무된장	F3464~F3474	F3475~F3483	F3484~F3485	-
095	늘푸른소나무청국장	F3486~F3494	F3495~F3499	F3500~F3503	-
096	늘푸른소나무쌈장	F3504~F3512	F3513~F3521	F3522	-
097	늘푸른소나무국간장	F3523~F3527	F3528~F3533	-	-
	총균수	247	162	58	66

부록 33. 장류 미생물 4차년도 의 보존목록

시료번호	시료명	Bacteria	Yeast	Mold	Lactobacillus
098	죽염된장	F4001 ~ F4014	F4015 ~ F4029	-	-
099	죽염청국장	F4030 ~ F4047	F4048 ~ F4053	F4054 ~ F4056	-
100	죽염고추장	F4057 ~ F4079	F4080 ~ F4095	F4096 ~ F4101	-
101	두리마늘된장	F4102 ~ F4117	F4118 ~ F4129	F4130 ~ F4133	-
102	두리된장	F4134 ~ F4140	F4141 ~ F4151	F4152 ~ F4153	-
103	두리청국장	F4154 ~ F4168	F4169 ~ F4174	F4175 ~ F4179	-
104	지제된장 숙성 0일	F4180 ~ F4192	F4193 ~ F4203	F4204 ~ F4205	F4206 ~ F4207
105	지제된장 숙성 10일	F4208 ~ F4217	F4218 ~ F4224	F4225 ~ F4226	F4227
106	지제된장 숙성 20일	F4228 ~ F4240	F4241 ~ F4247	F4248	F4249
107	지제된장 숙성 30일	F4250 ~ F4260	F4261 ~ F4269	F4270	F4271
108	지제된장 숙성 40일	F4272 ~ F4282	F4283 ~ F4292	F4293 ~ F4295	F4296
109	지제된장 숙성 50일	F4297 ~ F4306	F4307 ~ F4318	F4319 ~ F4321	F4322
110	지제된장 숙성 60일	F4323 ~ F4333	F4334 ~ F4345	F4346 ~ F4347	F4348
111	지제된장 숙성 70일	F4349 ~ F4355	F4356 ~ F4363	F4364	F4365
112	두메된장 숙성 0일	F4366 ~ F4373	F4374 ~ F4381	-	-
113	두메된장 숙성 10일	F4382 ~ F4392	F4393 ~ F4402	F4403	-
114	두메된장 숙성 20일	F4404 ~ F4419	F4420 ~ F4430	F4431	-
115	두메된장 숙성 30일	F4432 ~ F4442	F4443 ~ F4451	F4452	-
116	두메된장 숙성 40일	F4453 ~ F4461	F4462 ~ F4470	F4471	-
117	두메된장 숙성 50일	F4472 ~ F4479	F4480 ~ F4488	F4489	-
118	두메된장 숙성 60일	F4490 ~ F4497	F4498 ~ F4505		