

[연구노트]

한국전통 밑반찬류에 사용된 보존 Hurdle의 발굴

정순경[†] · 류은순¹ · 이동선²

창원전문대학 제과제빵과, ¹부경대학교 식품생명공학부, ²경남대학교 식품생명학과

Exploration of Preservation Hurdles in Korean Traditional Side Dishes

Sun-Kyung Chung[†], Eun-Soon Lyu¹ and Dong-Sun Lee²

Department of Confectionery and Baking, Changwon College, Changwon 641-771, Korea

¹Faculty of Food Science & Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

²Department of Food Science and Biotechnology, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

Abstract

We investigated food preservation hurdles used for Korean traditional side dishes. As a first step of the research, preparation and cooking recipes of the side dishes were surveyed, which are commonly used in Korean households. As next step, compositional and microbial quality attributes were measured onto the samples collected from the market. Antimicrobial ingredients added in the preparation are reasoned to work as important hurdles based on the scientific principles. Heating processes such as blanching, boiling, braising, hard-boiling and frying help to keep the products by decontamination or water activity adjustment. Measured salt contents of most side dishes were in the range of 1-5% with those of salt-preserved vegetables being higher. pH values were 4.7-6.4 with those of salt-preserved vegetables being lower and those of hard boiled fishes being higher. Soluble solids of braised or hard-boiled dishes were usually above 40 °Brix, while those of blanched and seasoned vegetables had lower values. Water activity values were 0.93-0.95 for seasoned vegetables and 0.77-0.88 for hard-boiled or semi dried beans and seafoods. Products with processing steps of braising or blanching showed lower bacterial load of 102-104 cfu/g, while seasoned or salt-preserved vegetables and seafoods had aerobic bacterial count above 106 cfu/g. Korean traditional side dishes were found to apply the appropriate combinations of heating preparation process, water activity and pH adjustment, and salting, providing the required preservation properties.

Key words : Korean traditional side dishes, preservation hurdle, composition, preparation, microbial quality

서 론

최근에 들어서 현대적인 과학기술이 한국 고유 식품의 가공과 보존에 직접적으로 많이 사용되기 시작하였으며, 이는 큰 시장 규모를 형성하는 단계에 이르렀다. 대표적으로 김치냉장고는 김치 보관에 적절한 온도와 보관 조건을 냉장기술로 실용화 하였다. 이 외에도 살균기술을 이용한 무균포장즉석밥, 기체치환포장기법을 이용한 것갈 등은 한국 고유 식품이 현대적인 식품가공 기술에 의하여 상품화되어 번성하고 있다. 하지만 우리나라 식단에 중요한 부분을

차지하고 있는 반찬은 이용 빈도는 높지만 현대적인 식품기술의 도입과 적용이 미진한 상태에서 시장 등에서 저급한 위생상태 하에서 유통되고 있는 것으로 나타나고 있다(1-3). 따라서 적절한 가공 및 포장방법의 적용은 이러한 반찬류의 보존성과 위생성을 향상시킬 수 있을 것이다.

미국, 영국 등의 서구에서는 Hurdle 기술을 이용하여 미생물을 조절함으로써 가공식품의 보존성과 안전성에 기여하는 것으로 보고되고 있다(4-6). Hurdle 기술은 여러 보존 hurdle을 최소한의 조건으로 복합적으로 사용하는 방법을 말하며, 이는 식품의 품질을 향상시키면서 보존성을 극대화 하는 효과를 얻을 수 있다(7-9). 식품의 보존성을 높이기 위해 사용되는 hurdle은 가열, 수분활성도 조절, pH 조절, 발효, 고지방함량 등이 사용 된다(8, 10, 11). 수분활성도의

[†]Corresponding author. E-mail : skchung@changwon-c.ac.kr,
Phone : 82-55-279-5029, Fax : 82-55-279-5029

조절은 수분조절제의 첨가에 의하여 이루어질 수 있고, pH의 조절은 유기산의 첨가에 의해서 낮출 수 있다. 그리고 천연보존제 성분 등의 첨가가 보존성 향상에 기여할 수 있고, 많은 경우 첨가제이외에 식품원료내에 존재하는 보존성 인자를 이용할 수도 있다. 또한 포장기술도 적절한 포장재의 선택과 함께 치환기체의 적용에 따라 저장성 향상에 기여할 수 있는 중요한 hurdle의 하나이다(12,13). 냉장기술의 발달과 이용의 증가로 인하여 냉장저장조건이 hurdle의 하나로 이용되기도 한다. 그리고 최근에는 비가열살균 기술로서, 방사선조사, 초고압처리 등의 기술도 복합적으로 검토되고 있다(14).

우리나라의 전통 밀반찬류는 대부분 조미형태로 이용되는 예가 많으며, 이러한 형태는 이미 보존에 기여하는 많은 요소를 포함하고 있다(15). 예로서 어느 정도의 염을 사용하고 있으며, 초절임으로 pH를 낮추거나 익히는 가열처리를 포함하고 있는 경우가 많다. 따라서 이러한 요소의 적절한 결합에 의하여 저장성과 안전성을 향상시키면서도 우수한 관능적인 품질을 얻을 수 있는 가능성을 가지고 있다(16). 우리의 전통 밀반찬류들에 대해서도 제품의 가공에 사용되는 여러 가지 보존 hurdle에 의하여 미생물 생육억제 환경이 변화하는 지를 실험적으로 확인하고, 안전한 공정조건의 범위가 제시될 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 전통 밀반찬류에 대한 재료 및 가공에 대하여 보존적 hurdle의 특성을 파악하고, 유통 중인 전래 밀반찬류의 보존지표 및 미생물 오염도를 평가하여 전통 밀반찬에 대한 hurdle의 적정 범위를 확립하기 위해 여러 보존 hurdle이 가공된 밀반찬의 저장성에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

밀반찬류의 가공에 사용된 전통적 보존 hurdle의 발굴

우리의 식탁에 오르는 밀반찬의 종류는 지역에 따라, 가정에 따라 그리고 개인의 기호도에 따라 수많은 품목들이 있다. 이들 모두를 대상으로 조사를 한다는 것은 무리일 것으로 판단되어 식탁에 자주 오르는 밀반찬류들에 대한 전통적 보존 hurdle을 조사하기 위해 경남 마산과 창원 지역의 재래시장과 대형 마트, 창원전문대학 제과제빵과 학생 60명 그리고 밀반찬류의 조리 서적을 이용하여 밀반찬류에 사용하는 원료와 조리과정을 조사하였다. 조사된 품목은 조림류 16종, 볶음류 12종, 나물과 무침류 24종, 절임과 김치류 28종, 젓갈류 20종 이었다.

조사 중 같은 품목에 대하여 사용되는 원료가 같은 것은 한 종류로 기록하고 같은 품목 일지라도 원료가 다른 것은 분리하여 기록하였으며, 조리과정에 대해서는 같은 품목일 경우 각각의 다른 조리 과정들이 적용될 지라도 한 품목에 적용되는 것으로 표기 하였다.

유통 중인 전래 밀반찬류의 보존지표 및 미생물 오염도 평가

시장에 유통 중인 우리나라 전래 밀반찬들의 성분조성과 미생물 오염도를 측정하기 위해 사용한 샘플은 국내 기업에서 생산하여 대형마트에 소형포장 단위로 유통하는 밀반찬과 경남 마산, 창원의 재래시장에서 봉지에 담아 소비자에게 판매하는 것을 구입하여 사용하였다. 반찬의 종류는 31종이었으며, 제품에 따라 제조일자와 유통기한은 차이가 있었으나 모두가 유통기한 내의 제품들이었으므로 그에 따른 구분은 특별히 하지 않았고 구매한 당일 날 분석을 하여 데이터로 사용하였다. 분석 항목은 보존성에 영향을 미칠 수 있는 수분활성도, pH, 염도, 가용성 고형물 함량으로 하였고, 미생물은 총균수와 곰팡이 및 효모에 대하여 실험하였다.

품질 측정

유통 중인 밀반찬에 대한 화학적 품질 측정은 시료 25g을 취하여 증류수 25 mL을 넣고 믹서기로써 1분 30초간 균질화 한 후 시료로 사용하여 pH, 염도, 가용성 고형물 함량을 Jang(17) 등의 방법으로 측정 하였다. pH는 Orion Model 520A pH meter (Orion Research Inc., Boston, MA, USA)에서 반고형 시료용 전극을 사용하여 측정하였다. 염도는 염도계(TAKEMURA., Tokyo, Japan)를 사용하였고, 가용성 고형물 함량은 굴절계(Atago Co., Tokyo, Japan)를 사용하였다. 수분활성도(Aw)역시 Jang(17) 등이 행한 방법을 이용하여 시료를 5g씩 플라스틱 셀에 담아 수분활성도기 Novasina Hygrometer (model Humidat IC-3/2, Novasina AG, Switzerland)로 측정하였다. 그리고 미생물 균수의 측정은 PCA(Plate count agar)에 의해 총균수를 측정 하였고 PDA(Potato dextrose agar)에 의해 곰팡이 및 효모를 측정 하였다. 미생물 실험은 시료 20g에 멸균된 0.5% Peptone수 40 mL를 혼합하여 Stomacher(Lab-Blender, TMC International Seoul)로 균질화 한 뒤 각각 희석 배수를 달리 하여 측정하였다. 모든 실험 데이터는 3반복으로 실시한 후 평균값을 사용하였다.

결과 및 고찰

우리나라 전통 밀반찬류의 보존 hurdle

우리나라에서 가공되어 유통 중인 밀반찬류의 전통적 보존 hurdle은 두 가지 관점에서 볼 수 있다. 첫째, '반찬이 구성하고 있는 재료의 구성이 어떠한가?', 둘째, '조리과정에서 어떠한 공정을 거쳐서 조리가 이루어지는가?' 하는 것이다. 따라서 재료의 구성에 대하여 조사한 결과는 Table 1부터 Table 4와 같으며, 조리과정에 대한 내용은 Table 5와 같다. 우리나라 전래 조림류와 볶음류의 재료조성(Table 1)은 그 반찬이 갖는 이름에서 주된 원료를 알 수

Table 4. Raw materials used for preparing Korean traditional side dishes (salted fish)

Materials	Korean name	Salted fish (Korean name)																			
		Anchovies		Cuttle fish		Shrimps		Roe of a pollack		Gills		Yellow corbina		Octopus		Large eyed herring		Clams		Pollack tripe	
		멸치젓		오징어젓		새우젓		명란젓		아가미젓		황석어젓		꼰뚜기젓		밴당이젓		조개젓		창난젓	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Fresh anchovy	생 멸치	•	•																		
Cuttle fish	오징어			•	•																
Shrimps	새우					•	•														
Roe of a pollack	명란							•	•												
Pollack tripe	창난																			•	•
Gills	아가미									•	•										
Yellow corbina	황석어											•	•								
Octopus	꼰뚜기													•	•						
Large eyed herring	밴당이															•	•				
Clams	조개																			•	•
Salt	소금	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sugar	설탕		•									•	•	•	•						
Starch syrup	물엿				•																
Powdered red pepper	고춧가루	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ground garlic	마늘	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Green onion	파	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ginger	생강			•	•					•	•	•	•	•	•					•	•
Radish	무				•					•	•										
Green pepper	풋고추	•			•							•	•								•
Red pepper	홍고추				•	•	•					•	•								
Pear	배				•																
Alcohol	술		•																		
Sesame oil	참기름	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Vinegar	식초		•								•										•
Whole sesame	통깨		•					•	•		•	•	•		•	•	•			•	•
Ground sesame	깨소금	•			•	•	•				•	•	•		•	•	•				•

있으며 그 주원료의 특성은 건조된 것과 생것으로 나눌 수 있다. 그리고 부원료로써 각종 양념류가 이용되고 있다. 이 중 진간장은 대부분의 조림과 볶음에 사용되고 있으며, 이는 염도를 조절하는 용도로 이용되고 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한 진간장과 소금을 함께 사용하는 반찬류도 적지 않았다. 그리고 설탕과 물엿의 사용 빈도가 높게 나타났으며 술을 사용하는 반찬류도 많았다. 설탕과 물엿의 혼합량에 따라 수분활성도가 낮게는 0.81에서 높게는 0.92까지 차이를 보일 수 있으며, 술의 사용으로 미생물의 생육을 억제하여 보존성을 높였다. 조리과정에서의 적용 hurdle (Table 5)은 재료의 선별과 손질은 공통적으로 이루어지는 공정이고 반찬의 종류에 따라 세척 후 삶기, 끓이기, 볶기, 조리기 등의 조리과정을 거치는 것으로 나타났다. 이들 조림과 볶음류의 반찬들은 이러한 열처리를 통하여 1차적으로 살균의 효과가 있으며, 볶기와 조리는 과정에서 수분활성도를 낮추어 저장 중 안전성을 줄 수 있었다. 가열공정이 적고 곧바로 먹을 수 있도록 조리하는 나물과 무침류의

재료조성은(Table 2) 주원료들이 수분함량이 높으므로 저장성이 그다지 좋지 않다. 이는 생물을 사용하는 반찬들이기 때문에 미생물 오염도에 역점을 두어 조리를 해야 할 필요성이 있는 반찬 중의 하나이다. 따라서 미생물 생육을 억제할 수 있는 부원료들이 이용되고 있다. 대부분의 나물과 무침류에 마늘과 식초, 소금이 들어감으로써 안전성을 높여 줄 수 있을 것으로 보여진다. 마늘은 자체의 항균력을 가지고, 식초는 pH를 낮추어 미생물 생육을 억제하며, 소금 역시 삼투압 작용에 의해 미생물 생육을 억제하는 것으로 알려져 있다. 소금의 이러한 성질 때문에 빵 가공시 소금을 3%이상 사용하지 않는다(18). 젓갈류의 재료조성은(Table 4) 생물의 어류를 소금과 혼합하여 염장함으로써 1차적인 안전성을 부여하며, 저염의 양념 젓갈은 고춧가루, 마늘, 파, 생강 등을 첨가함으로써 저장성을 높여주는 것으로 나타났다. Choi 등은(19) 홍고추와 파가 항균력이 있는 것으로 보고하였고, 마늘 또한 항균력이 있는 것으로 보고하였다 (20, 21).

Table 5. Cooking processes used for preparing Korean traditional side dishes

Side dish name	Korean name	Cooking processes																			
		Selection	Select raw material	First washing	Dehydration	Blanching	Boil	Cook	Roast	Steam	Second washing	Fry	Drying	Salted for long time	Salted for short time	Fermentation in soy and bean paste	Season with spices	Cooking	Dress	Mix a salad	
Braising bean curd	두부조림		•	•				•					•					•	•		
Braising potato	감자조림		•					•	•									•	•		
Braising dried anchovy	멸치조림	•	•															•	•		
Braising dried pollack	복어포조림	•	•															•	•		
Braising lotus root	연근조림	•	•	•					•									•	•		
Braising burdock	우엉조림	•	•	•														•	•		
Braising bean	콩조림	•	•	•	•			•	•									•	•		
Braising perilla leaf	갯잎조림	•	•	•	•					•								•			
Broiled dried cuttlefish	오징어채볶음	•	•						•									•			
Broiled dried anchovy	멸치볶음	•	•						•									•			
Broiled green pumpkin	호박볶음	•	•	•	•				•									•			
Broiled potato	감자볶음	•	•	•	•			•	•									•	•		
Broiled dried radish leaves	시래기볶음	•	•	•	•			•	•						•			•			
Seasoned green pumpkin	애호박무침	•	•	•	•				•												•
Seasoned sea lettuce	과래무침	•	•	•	•																•
Seasoned spinach	시금치무침	•	•	•	•	•								•							•
Seasoned wild rocambole	달래무침	•	•	•	•																•
Seasoned bracken	고사리나물	•	•	•	•			•	•									•			•
Seasoned eggplant	가지나물	•	•	•	•				•	•											•
Seasoned acorn starch paste	도토리묵무침	•	•	•	•													•			•
Seasoned bean sprouts	콩나물무침	•	•	•	•			•										•			•
Seasoned balloonflower roots	도라지무침	•	•	•	•			•	•												•
Seasoned young radish	열무무침	•	•	•	•													•			•
Seasoned seaweed	미역무침	•	•	•	•				•									•			•
Seasoned dried cuttlefish	오징어무침	•	•	•	•	•												•			•
Seasoned cucumber	오이나물	•	•	•	•				•									•			•
Seasoned radish	무나물	•	•	•	•			•										•			•
Salted perilla leaf	갯잎장아찌	•	•	•	•			•								•		•			
Salted radish	무장아찌	•	•	•	•													•			
Salted green pepper	고추장아찌	•	•	•	•			•										•			
Salted codonopsis lanceolate	터덕장아찌	•	•	•	•													•			
Salted garlic stalk	마늘중장아찌	•	•	•	•			•										•			
Salted cucumber	오이지장아찌	•	•	•	•													•			
Salted whole garlic	통마늘장아찌	•	•	•	•			•										•			
Perilla leaf Kimchi	갯잎김치	•	•	•	•													•			•
Green onion Kimchi	파김치	•	•	•	•													•			•
Korean leek Kimchi	부추김치	•	•	•	•													•			•
Young radish Kimchi	열무김치	•	•	•	•										•			•			•
Cucumber Kimchi	오이소박이	•	•	•	•										•			•			•
Dried radish Kimchi	무말랭이	•	•	•	•							•						•			•
Salted anchovies	멸치젓		•												•			•			
Salted cuttlefish	오징어젓	•	•	•	•										•			•			
Salted shrimps	새우젓		•												•			•			
Salted roe of a pollack	명란젓	•	•															•			
Salted yellow corbina	황석어젓	•	•												•			•			
Salted large eyed herring	뽕명이젓	•	•												•			•			
Salted clams	조개젓	•	•												•			•			
Salted pollack tripe	광남젓	•	•															•			

Table 6. Chemical composition and microbiological load of Korean traditional side dishes

Side dish name	Korean name	Water activity (STDEVA)	pH (STDEVA)	NaCl(%) (STDEVA)	Brix(o) (STDEVA)	Aerobic bacteria (cfu/g) (STDEVA)	Mold & Yeast (cfu/g) (STDEVA)
Braising potato	감 자 조 립	0.93(0.21)	5.23(0.02)	2.44(0.03)	45.5(0.01)	4.0 x 10 ⁶ (0.11)	3.3 x 10 ² (0.03)
Braising dried anchovy	멸 치 조 립	0.88(0.04)	6.21(0.03)	2.56(0.06)	50.4(0.02)	5.3 x 10 ⁴ (0.09)	2.2 x 10 ³ (0.13)
Braising dried pollack	복 어 포 조 립	0.89(0.33)	6.14(0.05)	1.99(0.02)	49.3(0.2)	7.0 x 10 ⁴ (0.21)	4.3 x 10 ³ (0.24)
Braising lotus root	연 근 조 립	0.96(0.10)	5.19(0.02)	1.50(0.08)	44.3(0.30)	7.3 x 10 ³ (0.23)	6.4 x 10 ³ (0.21)
Braising burdock	우 영 조 립	0.90(0.12)	5.23(0.05)	1.44(0.02)	42.5(0.04)	2.0 x 10 ² (0.13)	3.7 x 10 ¹ (0.33)
Braising kidney beans 1	강 낭 콩 조 립 1	0.81(0.21)	6.21(0.04)	1.15(0.06)	39.4(0.01)	1.0 x 10 ³ (0.03)	1.3 x 10 ² (0.23)
Braising kidney beans 2	강 낭 콩 조 립 2	0.77(0.07)	5.49(0.02)	1.10(0.04)	63.0(0.05)	2.3 x 10 ⁴ (0.04)	1.0 x 10 ² (0.05)
Braising kidney beans 3	강 낭 콩 조 립 3	0.84(0.19)	5.64(0.11)	1.55(0.03)	45.0(0.02)	6.2 x 10 ⁴ (0.11)	3.3 x 10 ² (0.06)
Braising perilla leaf	갯 잎 조 립	0.93(0.30)	5.16(0.03)	4.93(0.08)	26.7(0.10)	8.4 x 10 ⁴ (0.05)	8.2 x 10 ² (0.63)
Broiled dried anchovy	멸 치 볶 음	0.83(0.60)	6.34(0.09)	2.53(0.14)	57.4(0.20)	7.4 x 10 ⁶ (0.07)	3.9 x 10 ⁵ (0.02)
Broiled shrimps	새 우 볶 음	0.82(0.20)	6.21(0.03)	2.43(0.25)	45.5(0.32)	8.5 x 10 ⁴ (0.05)	4.2 x 10 ² (0.03)
Broiled dried cuttlefish	오 징 어 채 볶 음	0.86(1.10)	5.50(0.03)	2.07(0.02)	57.1(0.80)	6.0 x 10 ⁷ (0.04)	6.0 x 10 ⁷ (0.04)
Broiled seasoning anchovy	고 추 장 멸 치 볶 음	0.85(0.03)	5.67(0.06)	2.87(0.23)	54.5(0.10)	6.5 x 10 ⁴ (0.03)	4.5 x 10 ³ (0.04)
Seasoned sea lettuce	파 래 무 침	0.91(1.10)	5.26(0.02)	3.65(0.12)	33.3(0.80)	5.5 x 10 ³ (0.05)	3.7 x 10 ¹ (0.08)
Seasoned burdock	우 영 무 침	0.89(1.20)	5.10(0.05)	1.94(0.05)	57.1(0.40)	1.9 x 10 ⁴ (0.12)	7.2 x 10 ³ (0.14)
Seasoned winter vegetables	얼 갈 이 무 침	0.95(0.50)	6.62(0.07)	1.07(0.02)	5.00(0.40)	5.1 x 10 ³ (0.03)	4.8 x 10 ¹ (0.08)
Seasoned codonopsis lanceolate	더 덕 무 침	0.90(0.30)	5.22(0.02)	2.00(0.22)	25.5(0.12)	4.1 x 10 ⁶ (0.08)	3.1 x 10 ⁴ (0.02)
Seasoned groundsel	생 취 나 물	0.95(1.00)	6.06(0.12)	1.97(0.27)	11.7(0.80)	6.0 x 10 ⁷ (0.11)	1.3 x 10 ⁴ (0.35)
Seasoned bracken	고 사 리 나 물	0.94(0.20)	5.82(0.02)	2.60(0.02)	6.6(0.50)	2.1 x 10 ³ (0.07)	ND(0.00)
Seasoned balloonflower roots	도 라 지 나 물	0.95(0.40)	5.67(0.02)	2.13(0.08)	15.5(0.10)	2.9 x 10 ² (1.02)	6.4 x 10 ¹ (0.17)
Seasoned green pumpkin	애 호 박 나 물	0.95(0.30)	6.46(0.05)	2.67(0.08)	11.7(0.50)	2.6 x 10 ³ (0.11)	4.2 x 10 ¹ (0.21)
Salted garlic stalk	마 늘 종 장 아 짜	0.90(0.30)	4.77(0.03)	4.11(0.07)	42.7(0.80)	1.1 x 10 ⁶ (0.17)	5.2 x 10 ¹ (0.14)
Salted radish	무 장 아 짜	0.93(0.09)	4.82(0.06)	5.23(0.08)	25.6(0.12)	1.4 x 10 ⁶ (0.08)	2.4 x 10 ² (0.22)
Salted cucumber	오 이 장 아 짜	0.91(0.08)	4.72(0.01)	5.00(0.02)	24.7(0.09)	2.0 x 10 ⁵ (0.10)	1.6 x 10 ² (0.32)
Dried radish Kimchi	무 말 령 이	0.93(0.20)	6.14(0.06)	2.27(0.06)	37.7(0.50)	1.6 x 10 ⁶ (0.18)	7.7 x 10 ⁶ (0.12)
Salted perilla leaf in Doenjang	갯 잎 된 장 장 아 짜	0.89(0.40)	4.71(0.04)	5.62(0.09)	36.7(0.30)	2.1 x 10 ⁷ (0.04)	1.5 x 10 ⁴ (0.40)
Salted perilla leaf 1	갯 잎 절 임 1	0.83(0.05)	5.09(0.01)	2.0(0.21)	17.4(0.13)	1.1 x 10 ⁷ (0.23)	2.4 x 10 ² (0.33)
Salted perilla leaf 2	갯 잎 절 임 2	0.83(0.03)	4.72(0.01)	2.4(0.11)	15.4(0.21)	5.6 x 10 ⁷ (0.17)	3.1 x 10 ² (0.12)
Salted perilla leaf 3	갯 잎 절 임 3	0.84(0.04)	4.78(0.02)	2.3(0.10)	22.2(0.33)	4.8 x 10 ⁷ (0.04)	4.3 x 10 ⁶ (0.26)
Salted perilla leaf 4	갯 잎 절 임 4	0.85(0.02)	5.27(0.05)	2.1(0.02)	19.6(0.02)	3.3 x 10 ⁶ (0.02)	5.1 x 10 ⁴ (0.18)
Salted perilla leaf 5	갯 잎 절 임 5	0.84(0.06)	5.51(0.03)	1.8(0.07)	12.6(0.23)	4.2 x 10 ⁶ (0.05)	3.7 x 10 ⁴ (0.54)

조리과정(Table 5)은 일부의 반찬류에서 데치기와 볶기의 열처리 과정이 있지만 대부분의 나물과 무침류들은 열처리 없이 조리한다. 따라서 나물과 무침류의 안전성은 조리과정 보다는 사용하는 재료에서 역점을 두어 hurdle을 적용해야 할 것으로 생각된다. 우리나라 전래 절임과 김치류의 재료조성은(Table 3) 주로 소금을 이용하여 삼투압 현상에 의해 수분함량을 낮추고 마늘, 고춧가루와 같은 양념류들을 첨가함으로써 안전성이 부여된다(19-22). 조리과정은(Table 5) 장아찌의 경우 주원료의 선별과 손질, 세척, 탈수를 거쳐서 간장, 된장, 고추장 등의 장류에 넣어 삭히는 과정에서 수분함량을 낮추어 저장성에 안전성을 부여하고 있고, 김치의 경우는 1차 세척 후 소금에 절여 수분함량을 낮추고 2차 세척 과정을 거침으로써 미생물에 대한 안전성을 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 조리과정(Table 5)에서의 주된 공정은 염장으로 어류의 저장성을 높여주는 대표적인

방법이라 할 수 있겠다.

따라서 유통 중인 전래 밑반찬류의 전통적 보존 hurdle은 주원료의 1차적인 처리 조건과 양념류로 불리는 부원료들의 종류에 따라서 저장성에 영향을 미칠 것으로 판단되며, 또한 조리과정에서의 조건들에서 영향을 받을 것으로 생각되어 진다. 데치기, 볶기, 튀기기, 삶기, 조리기 등의 열처리가 되지 않는 품목들은 양념류인 간장, 식초, 술, 마늘, 파, 고춧가루 등을 이용하여 저장성 및 안전성을 높인 것으로 판단된다.

유통 중인 전래 밑반찬류의 보존지표 및 미생물 오염도 평가

우리나라 전래 밑반찬들의 성분조성과 미생물 오염도 측정 결과는 Table 6과 같다. 염도는 1~5%의 범위에 있으며, 장아찌의 경우가 높았다. pH는 대체적으로 4.7~6.2의 범위에 있으며, 절임이나 장아찌류에서 비교적 낮은 반면에 나

물과 수산물 조림에서 높은 값을 나타내고 있다. 가용성 당도는 조림류에는 보통 40 °Bx 이상이나 나물류에는 낮은 값을 보였다. 수분활성도에서는 주원료가 건조되지 않고 수분함량이 많은 감자조림, 열갈이무침, 생취나물과 같은 나물 반찬류들은 0.93-0.95 범위로 높은 수분활성도를 나타내고 있으며, 멸치조림, 콩조림, 새우볶음과 같은 건조된 상태의 반찬류는 0.77-0.88의 낮은 범위의 수분활성도였다.

측정된 미생물 균수와 보존성 성분조성 사이에는 직접적인 관계가 보여지지 않았다. 오히려 조리과정이나 가열과정을 거친 조림이나 나물류에서 총균수 기준으로 $10^2 \sim 10^4$ cfu/g의 낮은 값을 보이는 경우가 많았다. 반면에 발효된 장류 속에서 숙성되는 장아찌류와 생채소를 조미한 절임, 무침, 나물류에서 총균수 10^6 cfu/g 이상의 미생물 농도를 가지고 있다. 따라서 앞의 Table 5에서 살펴본 바와 같이 가열 등의 조리과정과 원료의 처리조건에 따라 미생물 부하는 달라지는 것으로 보인다. 예로서 나물의 경우, 고사리나물, 도라지나물, 애호박나물은 조리과정에서 삶고, 데치고, 볶아서 곧바로 소비되는 품목은 미생물 오염도가 낮았으며, 생취나물은 취나물 자체가 신선한 상태로 양념과 혼합하여 무치는 반찬이므로 미생물 부하가 높은 것으로 판단된다. 또한 포장의 조건에 의하여 미생물 오염도도 달라지는 것으로 나타났다. 즉, 포장되지 않은 상태에서는 판매대에서 취급 부주의로 미생물에 노출되어 있는 경우 오염의 확률이 높기 때문일 수 있다. 여기서 소포장된 제품 포장되지 않은 제품에 대한 미생물 오염도를 살펴보면 깻잎절임의 경우 재래시장에서 포장되지 않은 상태로 유통되는 깻잎절임 1, 2, 3의 경우가 포장된 상태로 유통되는 깻잎절임 4, 5에 비교해서 총균수와 곰팡이, 효모 모두 약간 높은 수치를 나타냈다. 수분활성도는 0.84 ± 0.01 , pH는 약 5.0부근, 염도는 $2.1 \pm 0.3\%$ 이고 당도는 최저 12.6 °Bx에서 최대 22.2 °Bx 범위이었다.

전체적으로 보면 유통 중인 전래 밑반찬류의 성분조성 및 미생물 오염도 평가에서는 수분활성도, pH, 염도, 당도 등의 성분조성과 미생물 오염도와는 직접적인 상관관계를 일관성을 찾을 수가 없었으며, 원료 조건과 데치기 등의 조리과정에 미생물 오염도에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 하지만 이러한 성분조성과 pH 등의 지표는 이후의 미생물 성장에 영향을 주어서 저장성과 유통기한을 결정하는데 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 그리고 장아찌류에서는 미생물의 대부분이 발효 장류에서 유래된 것으로서 미생물 부하가 높다고 해서 반드시 나쁘다고 할 수는 없을 것이다.

요 약

우리나라의 전통 밑반찬류에 대한 재료 및 가공에 대하

여 보존적 hurdle의 특성을 파악한 결과 첫째는 밑반찬에 사용되는 재료들에서 1차적인 hurdle이 적용되고, 2차로 양념류에서 hurdle이 적용되어 저장성과 안전성을 부여하고 있다. 둘째는 조리과정에서 삶고, 데치고, 끓이고, 볶고, 튀기는 공정을 거침으로써 수분활성도 및 pH를 조절하여 보존성을 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다. 대부분의 밑반찬들의 염 농도는 1~5% 범위를 가지고 있으며, 장아찌 종류를 제외한 채소류를 이용한 무침과 나물에서 약간 높은 염 농도를 보이고 있다. pH는 pH 4.7~6.4 범위이며, 장아찌와 절임류 보다는 조림, 볶음, 무침, 나물이 높은 pH를 유지하였다. 가용성 고형물 함량은 조림과 볶음의 경우 40 °Bx 이상을 나타내고 있으나 무침과 나물 그리고 장아찌, 절임의 경우는 낮은 값을 보이고 있다. 수분활성도는 나물의 경우 0.93-0.95이고, 장남콩조림과 생선조림의 경우 0.77-0.88 이다. 총균수는 조리과정에서 튀김 또는 데치기를 거친 반찬의 경우 $10^2 \sim 10^4$ cfu/g과 같이 낮은 수준이었으나 장아찌와 무침의 경우는 10^6 cfu/g 이상의 균수를 나타내고 있다. 우리나라 전통 밑반찬들의 보존 hurdle은 사용하는 재료들의 배합 비율과 삶기, 데치기, 볶기 등의 조리과정에 의해 수분활성도, pH 그리고 염 농도를 조절함으로써 보존 상태를 높일 수 있는 것으로 확인되었다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업(202088-02-1-CG000)의 연구비 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yoon, G.S. (1995) A Study on the knowledge and utilization of korean traditional basic side dishes I - Jangachies. Korean Journal of Dietary Culture, 10, 457-463.
2. Yoon, G.S. and Song, Y.S. (1996) A Study on the Knowledge and Utilization of Korea Traditional Basic Side Dishes(II) - Dried Side Dishes and Jabans, Korean Journal of Dietary Culture, 11, 593-600.
3. Chosun newspaper,(2004) Economy page, 19 October
4. McMeekin, T.A., Olley, J.N., Ross, T. and Ratkowsky, D.A. (1993) Predictive Microbiology. Research Studies Press, Taunton, UK.
5. McKeller, R. and Lu, X. (2004) Modeling Microbial Responses in Food. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
6. Schaffner, D.W. and Labuza, T.P. (1997) Predictive

- microbiology: where are we, and where are we going. Food Technology, 51, 95-99.
7. Leistner, L. (1992) Food preservation by combined technology. Food Research International, 25, 151-158.
 8. Leistner, L. and Gould, G.W. (2002) Hurdle Technology. Kluwer Academic, New York.
 9. Zottola, E.A. (1994) Microbes, hurdles, food safety and process optimization. p.201-212. In: Minimal Processing of Foods and Processing Optimization. Singh, R.P. and Oliveira, F.A. (ed.), CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
 10. Ejechi, B.O., Nwafor, O.E. and Okoko, F.J. (1999) Growth inhibition of tomato-rot fungi by phenolic acids and essential oil extracts of pepperfruit (*Dennetia tripetala*). Food Research International, 32, 395-399.
 11. Tyopponen, S., Petaja E. and Mattila-Sandholm, T. (2003) Bioprotectives and probiotics for dry sausages. International Journal of Food Microbiology, 83, 233-244.
 12. Skandamis, P.N. and Nychas, G.E. (2002) Preservation of fresh meat with active and modified atmosphere packaging conditions. International Journal of Food Microbiology, 79, 35-45.
 13. Juncher, D., Vestergaard, C.S., Soltoft-Jensen, J., Weber, C.J., Bertelsen, G. and Skibsted, L.H. (2000) Effects of chemical hurdles on microbiological and oxidative stability of a cooked cured emulsion type meat product. Meat Science, 55, 483-491.
 14. Rossa, A.I.V., Griffithsa, M.W., Mittal, G.S., and Deeth, H.C. (2003) Combining nonthermal technologies to control foodborne microorganisms. International Journal of Food Microbiology, 89, 125-138.
 15. Lim, S.J., Jang, K.S., Kim, K.O. and Lee, H.R. (1991) Development of Recipe for the Korean Typical Wild-Vegetable Preparation and Their Storage, Korean Journal of Society of Food and Cookery Science, 7, 21-27.
 16. Jang, J.D., Seo, G.H., Lyu, E.S., Yam, K. L. and Lee, D.S. (2006) Hurdle effect of vinegar and sake on Korean seasoned beef preserved by sous vide packaging, Food Control, 17, 171-175.
 17. Jang, J.D. and Lee, D.S. (2005) Development of a *sous-vide* packaging process for Korean seasoned beef. Food Control, 16, 285-291.
 18. Ju, H.G., Cho, L.J., Park, M.W. and Sin, D.H. (2004) Confectionery & Baking materials. Kwangmoonkag. Korea., p.36-37
 19. Choi, O.K., Kim, Y.S., Cho, G.S. and Sung, C.K. (2002) Screening for antimicrobial activity from Korean plants. Korean J. Food & Nutr., 15, 300-306.
 20. Wi, S.U. (2003) Isolation of alliin in garlic and its quantitative determination by high performance liquid chromatography and studies on the antimicrobial effects of alliin and ethanol extracts from Korean garlic(*Allium sativum* L.). Korean J. Food & Nutr., 16, 296-302.
 21. Kim, M.H., Kim, S.Y., Shin, W.S. and Lee, J.S. (2003) Antimicrobial activity of garlic juice against *Escherichia coli* O157:H7. Korean J. Food Sci. Technol., 35, 752-755.
 22. Kim, K.J., Do, J.R. and Kim, H.K. (2005) Antimicrobial, antihypertensive and anticancer activities of garlic extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 228-232.

(접수 2005년 12월 24일, 채택 2006년 3월 31일)