

특집 제1회 김치의 과학과 산업화 심포지움

수출용 김치제품 개발

구영조, 박완수, 안병학, 최신양, 이명기, 조동욱, 김길환, 조재선*

한국식품개발연구원, *경희대

서 론

김치는 채소에 젓갈류, 양념 및 향신료 등이 가미된 복합 발효식품으로서, 독특한 향미를 지닌 한국의 전통적인 건강발효식품이다. 김치는 지역 및 계절별로 생산되는 채소원료가 다르고, 재료의 종류, 배합비율 및 숙성방법이 매우 다양하여, 지금까지 알려져 있는 종류만 해도 190여 종에 이르고 있으며, 김치를 이용한 요리도 50여종이나 조사되었다.

최근 김치 소비량은 연간 150만톤으로 추정되는데 기업적 생산은 18만톤으로 약 12% 수준에 불과하며 국내 수요와 수출을 포함하여 그 시장규모가 2,000억원 정도밖에 되지 않으나, 상품김치의 최근 국내 수요 증가율이 연간 10~15%로 나타나 그 수요가 점차 증가될 것으로 전망된다.

김치의 수출은 파월국군에게 김치통조림을 군납하면서 시작되었고 그 이후 중동에 이어 일본에 수출하여 오늘에 이르고 있다. 1983년 전체 김치 수출실적중 92%를 차지하던 중동수출이 근로자의 철수와 함께 감소한 대신에 일본에는 올림픽을 개최한 1988년 까지 급격히 증가하였다. 그 후 다시 감소하였으나 지금은 서서히 증가하는 추세에 있다. 현재 김치는 세계 30여개국으로 수출되고 있으며, 지역별로 볼 때 일본이 70%, 미주 및 유럽지역이 8%, 중동 및 동남아지역이 7%, 기타 국가가 15%를 차지하여 김치수출 대상국이 다변화되고 있다(1).

그러므로 상품김치의 품질개선 및 신선도 유지기간 연장과 아울러 수출지역별로 제품을 다양화하여 소비자의 수요 의욕을 불러 일으킨다면 국내수요 및 해외수출이 계속 증대될 것으로 예상된다.

현재 김치는 전래의 보편적인 방법으로 만들어져 상품화되고 있으나, 살아 있는 발효식품이므로 품질을 균일화시키는 데 어려움이 있고 장기간 보관이 힘든 상태이다. 기존의 김치생산업체는 대부분 영세성을 면치 못하여 제품개발연구에 투자하기 힘들어서 연구가 활발하지 못하며, 일부 대학이나 기업체 연구소에서도 신제품 개발 보다는 품질관리에 필요한 항목별 및 김치제조공정별 관심사항에

관하여 주로 연구하고 있다.

그러나, 이와같은 기존 김치제품의 품질개선 및 공정의 표준화도 중요하지만, 김치양념이나 김치소스, 야채발효주스 등 김치와 관련된 제품의 다양화에 대한 중요성도 점차 증가되고 있다. 여성의 사회활동이 증가됨에 따라 음식을 조리하는데 소비하는 시간을 절약할 수 있고, 편의성을 갖는 인스턴트 식품에 대한 선호경향이 점차 증가하여 김치의 인스턴트화가 요구되고 있으며, 국민소득의 증가에 따라 레저생활의 증대나 이에 따른 외식기회의 확대로 편의성과 아울러 고급화된 김치제품이 필요할 것이다. 뿐만 아니라 소비자의 맛에 대한 선호경향이 현대화되어가고 있어 이에 따라 변해가는 맛의 변화 양상을 조사 분석하여 김치제품을 다양화하고, 매운맛, 짠맛, 단맛의 감소화도 아울러 병행해 나가야 한다. 김치의 건강식품으로서의 역할을 확대하여 무기질 및 비타민 공급원으로서의 건강음료와 같은 김치제품도 개발할 필요가 있다. 또한 주식이 쌀밥인 경우 뿐만 아니라 빵류나 다른 서구화된 주식에 어울리는 김치제품을 개발하는 것도 매우 중요하다고 본다. 이와 아울러 외국인의 입맛에 맞는 수출지역별 김치제품의 개발로 김치제품의 수출이 증대될 수 있어 한국 전통 발효식품인 김치의 국제식품화를 기대할 수 있을 것으로 생각한다.

그러므로 국내 수요 및 국외의 김치수출 증가에 부응하기 위하여 전통적 김치제품 뿐만 아니라 외국인의 기호에 맞는 수출용 김치제품의 품질에 대한 기본형이 우선적으로 연구 개발될 필요성이 있다.

본 연구에서는 김치제품중 배추를 원료로 하는 포기김치, 맛김치 및 백김치를 선정하고, 이에 대응하여 무를 원료로 하는 총각김치, 깍두기 및 동치미를 선정하여 김치형태별 발효양상을 비교하였다. 또한 품종 및 재배지역에 따른 고추의 첨가량을 달리하여 김치발효 양상을 비교함으로써 고추가루가 배추김치 발효에 미치는 영향을 검토하였다. 또한 기타 부재료 및 소금이 배추 김치 발효에 미치는 영향을 검토하였다. 국내 및 국외의 수출김치제품 현황을 분석하기 위하여 국내우수 김치수출업체와 해외수출현장을 현지 방문하였으며, 이러한 결과들을 토대로 하여 수출용 김치제품이 제안되었다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 김치 재료

고추품종별 실험의 경우, 포합형의 월동배추와 파, 마늘, 생강은 당일 구매하였으며 고추가루는 종묘회사로 부터 분양받아 냉장고에 보관하면서 사용하였다.

김치형태별 실험에서 총각무, 깍두기용 무 및 원료배추와 부재료인 파, 고추가루, 마늘, 생강, 제재염 및 천일염은 성남시 분당구에 있는 식품슈퍼에서 구입하여 사용하였다. 동치미의 경우, 사용한 무는 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 충청도산 대형 봄무(*Raphanus sativus* L.)이다. 무의 무게는 1.8~2.5kg이고, 길이 및 둘레는 평균 32cm×34cm였다.

2) 배지 및 시약

미생물 배지는 젖산균 측정용으로 MRS Agar를, 총 균 수 측정용으로는 Plate Count Agar를 사용하였고, 일반 분석용시약은 분석용 특급시약을 사용하였다.

3) 사용 용수

본 실험에서 김치담금시 사용한 용수는 본 연구원에서 사용하고 있는 수도물이며, 일반분석 및 미생물실험에는 증류수를 사용하였다.

2. 방법

1) 김치 형태가 숙성 및 맛에 미치는 영향

수출용 김치제품의 모델로서 주원료를 배추와 무를 대상으로 배추김치로서 포기김치와 맛김치, 그리고 백김치를 선정하였고, 무김치로서 총각김치와 깍두기, 그리고 동치미를 선정하였다. 고추가 많이 첨가되는 포기김치와 맛김치, 총각김치와 깍두기는 주원료의 크기를 크게 또는 작게 절단하여 사용하며 발효 중 즙액이 점차 증가하는 김치류이며, 고추가 거의 사용되지 않는 백김치와 동치미는 발효 초기부터 즙액을 첨가하여 발효시키는 음료형 김치류이다. 각 원료 및 형태별 김치류에 대하여 여러가지 소금 농도(1.5%, 3.0%, 4.5%) 및 발효온도(0°C, 10~-4°C, 4°C)에서 김치의 이화학적 및 미생물학적 변화를 비교, 검토하였다.

2) 고추가루가 김치발효에 미치는 영향

고추의 품종에 따른 비교는 절임배추 100g에 대하여 파 3.1g, 고추가루 1.8g, 마늘 1.5g, 생강 0.4g, 물 2.9g의 비율로 첨가하였고(2-4), 첨가량에 따른 비교는 고추가루를 0.45~9g까지 첨가하였다. 약 300g의 김치를 laminated

Table 1. Recipe for Kimchi preparation (unit : gram)

Kimchi samples	Brined cabbage	Seasonings			
		Garlic	Ginger	Green onion	Red pepper
A	100	1.5	0.4	3.1	1.8
B	100	0	0	0	0
C	100	0	0.4	3.1	1.8
D	100	1.5	0	3.1	1.8
E	100	1.5	0.4	0	1.8
F	100	1.5	0.4	3.1	0
G	100	3.0	0.4	3.1	1.8
H	100	1.5	0.8	3.1	1.8
I	100	1.5	0.4	6.2	1.8
J	100	1.5	0.4	3.1	3.6

PN film(두께 ; polyethylene 85μm, Nylon 15μm, 넓이 ; 18.5cm×28.5cm)에 넣어 Turbovac vacuum machine(Vacuum Time 1.5sec, Seal time 2min)으로 진공포장하여 15°C에 저장하였다.

3) 기타 부재료가 배추김치 발효에 미치는 영향

부재료에 따른 비교는 절임배추 100g에 대하여 파 3.1g, 고추가루 1.8g, 마늘 1.5g, 생강 0.4g의 비율을 기본으로 하고 부재료를 각각 첨가하지 않거나 두배로 첨가하여 발효시켰다(Table 1).

4) 식염 농도가 김치 발효에 미치는 영향

우리나라의 김치류의 대표적인 배추김치와 깍두기를 대상으로 천일염과 정제염을 사용하여 온도별로 숙성되는 동안의 산도, pH 변화 등을 살펴 보았다.

5) 수출 김치의 품질현황 분석

수출용 김치의 특성을 분석하기 위하여 최근 3년간 김치의 주수출국인 일본의 김치수요 추이와 용도별 소비규모 및 소비자 기호를 현지 출장 조사하였다.

또한 최근에 김치제품을 생산하여 외국에 수출하고 있는 국내 수출업체 8개 공장을 현지 출장하여 설문형식으로 수출 김치제품의 종류 및 특성을 조사하였으며, 수출제품을 시료로 공급받아서 그 품질을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 김치형태가 김치 숙성도 및 맛에 미치는 영향

1) 김치의 형태가 발효숙성중 pH변화에 미치는 영향
김치의 형태별로 10°C와 4°C에서 숙성하면서 숙성중 pH변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다.

Table 2에서 보는 바와 같이 배추 맛김치는 10°C에서 9일만에 4.2 근처로 낮아졌으나 깍두기는 7일만에 4.2 근처

Table 2. Changes of pH during fermentation of various type of *Kimchi*

Fer. Time (days)	Type		Cabbage Kimchi						Radish Kimchi					
	Temp.		Baechu		Tongbaechu		Back		Kakdugi		Chonggak		Tongchimi	
			10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	20	4
0			5.73	5.73	5.78	5.78	6.41	6.41	5.51	5.51	6.19	6.19	5.94	5.94
1			5.66		5.70		6.30		5.63		6.32		4.59	6.75
3			5.51		5.60		5.00		5.83		6.76	6.43	3.71	5.88
6			4.61	5.67	5.44	5.80	4.58	6.30	5.42	5.66	4.30	6.62	3.20	5.74
8			4.32	5.62	4.62		3.99		4.15	5.62	4.14	5.67	3.18	
12			4.08	5.63	4.37	5.72		6.39	3.91		4.08			5.75
15			4.08	5.70	4.05		3.50		3.87	4.64	3.94	4.88		4.40
20			4.00	5.71	4.03	5.81	3.34	6.44	3.89	4.68	3.85	4.63		
26			3.92		3.88			6.04		4.51		4.42		3.87
30				5.71				6.04		4.36		4.46		3.82
35			3.78	5.27	3.83	5.71		5.54	3.66	4.30	3.55	4.34		3.87
43				5.22		5.62		4.83		4.24		4.25		3.84
50				4.58		5.27		4.53		4.29		4.33		3.82
62				4.38		4.53								3.78
90										4.30		4.20		3.72

Table 3. Changes of total acid content(% , W/W) during fermentation of various type of *Kimchi*

Fer. Time (days)	Type		Cabbage Kimchi						Radish Kimchi					
	Temp.		Baechu		Tongbaechu		Back		Kakdugi		Chonggak		Tongchimi	
			10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	20	4
0			0.11	0.11	0.11	0.11	0.01	0.01	0.10	0.09	0.04	0.03	0.05	0.05
1			0.14		0.12		0.03		0.10		0.03		0.11	0.05
3			0.16		0.15		0.10		0.09		0.01		0.22	0.06
6			0.38	0.13	0.18	0.10			0.32	0.23	0.35	0.03	0.49	0.07
8			0.51		0.34		0.37			0.29	0.54	0.10		
12			0.59	0.15	0.39	0.13	0.56	0.03	0.57		0.62		0.52	0.04
15			0.66		0.50		0.71		0.66	0.35	0.84	0.21		0.09
20			0.66	0.14	0.61	0.12			0.68	0.38	1.00	0.30		0.15
26			0.83		0.57			0.06		0.35		0.40		
30				0.14				0.06		0.40				0.18
35			1.10	0.18		0.13		0.09	0.89	0.36	1.43	0.40		
43				0.21		0.14		0.13		0.43		0.36		
50				0.29		0.20								0.20
62				0.33		0.26		0.19		0.48		0.41		0.21
90										0.46		0.55		0.22

로 낮아져 무가 배추 보다 빨리 숙성되는 것을 알 수 있었으며 통배추는 13일에 4.2로 낮아져서 원료를 세절할수록 빨리 숙성됨을 알 수 있었다. 이러한 현상은 총각김치와 깍두기에서도 비슷한 양상을 보였다.

또한 통배추에 비하여 백김치는 6일만에 4.2로 낮아져서 김치의 액즙이 많을수록 빨리 숙성됨을 알 수 있었다. 이러

한 현상은 총각김치와 동치미에서도 같은 양상을 보였다.

2) 김치의 형태가 발효숙성중 산도변화에 미치는 영향
김치의 형태별로 10°C와 4°C에서 숙성하면서 숙성중 산도 변화를 측정 한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3에서 보는 바와 같이 배추김치는 10°C에서 13일만에 0.6 근처로 올라갔으나 깍두기는 12일만에 0.6 근처로

Table 4. Changes of reducing sugar contents(mg/g) during fermentation of various type of Kimchi

Fer. Time (days)	Type Temp.	Cabbage Kimchi						Radish Kimchi					
		Baechu		Tongbaechu		Baeck		Kakdugi		Chonggak		Tongchimi	
		10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	20	4
0		31.40	31.40	30.30	30.30	17.10	17.10	35.65	35.65	35.20	35.20	14.49	14.49
1		30.90		28.10		19.40		35.90		34.25		10.31	11.60
3		29.30		34.00		13.80	13.00	33.30		34.85		4.49	10.83
6		26.30	30.30	30.50	33.00	13.70			32.85		31.25	4.39	8.86
8		16.50		20.30		12.60	19.60	22.95		21.50		0.16	
12		14.60	28.40	25.10	27.70		17.30	23.23		24.35		0.16	
15		18.40	29.50	19.60	27.10	6.90		20.60	31.50	17.75	29.65		7.17
20		12.80	37.10	15.70	27.30	0.80	19.30	20.40	31.90	17.20	28.55		4.53
26		8.20	32.30	11.90			14.20		32.45		30.45		
30					30.10		15.90		32.65		31.45		4.00
35		7.20	42.60	26.00	38.70		20.00	17.35	31.35	10.90	30.85		4.64
43			30.40		27.10		16.30		23.00		31.00		2.99
50			22.70		32.70								2.70
62			27.10		22.00		15.6		33.10		20.25		2.95
90									28.30		27.68		4.00

올라가서 배추 보다 무가 숙성이 빠른 것을 알 수 있었다.

통배추는 20일이 되어야 0.6 근처로 산도가 올라가는 것을 보아 배추의 세절에 의하여 숙성이 빨라지는 것을 알 수 있었다.

무를 원료로 하는 총각김치와 깍두기에서는 pH에서와 달리 산도 변화는 비슷한 양상을 보이고 있었다.

또한 통배추에 비하여 백김치는 13일만에 산도 0.6에 이르러 pH에서와 같이 김치의 액즙량이 김치숙성을 촉진하는 것을 알 수 있었다. 이러한 현상은 총각김치와 통치미에서도 비슷한 양상을 보였다.

3) 김치의 형태가 발효숙성중 환원당 함량에 미치는 영향

김치의 형태별로 10°C와 4°C에서 숙성하면서 숙성중 환원당 함량의 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

Table 4에서 보는바와 같이 배추김치와 깍두기를 비교할 때 초기 환원당 함량이 깍두기가 많았으나 10°C, 4°C 모두 숙성기간별로 환원당 함량의 감소 추세는 비슷하게 나타났다.

배추김치와 통배추김치를 비교하면 역시 통배추김치가 환원당 함량의 감소 속도가 느리게 나타나서 배추세절에 의한 숙성 촉진효과를 알 수 있었다.

통배추 김치와 백김치를 비교하면 초기 환원당 함량이 백김치가 적었으나 숙성기간별 환원당 함량 감소추세는 급격하여 액즙량이 숙성을 촉진하고 있음을 알 수 있었다.

깍두기와 총각김치에서는 배추와 달리 환원당 함량 감소추세가 비슷하였고 통치미에서는 배추에서와 같이 액즙에 의한 환원당 함량의 급격한 감소추세를 보이고 있었다.

2. 고추가루가 배추김치 발효에 미치는 영향

1) 품종 및 재배지역에 따른 고추가루의 품질

9품종, 12개 지역에서 재배한 24종의 건조고추 성분 및 색도는 Table 5에 나타낸 바와 같이 수분, capsaicin 및 환원당 함량은 각각 5.9~8.2%, 4~186mg/g, 230~335mg/g의 분포를 나타내었다.

일반적인 고추품종은 한국공업규격상 순한맛에 해당하는 capsaicin 함량 42.3mg/g 미만으로 비교적 당도가 높았으며, 매운맛이 강한 품종들은 당도가 떨어지는 것으로 나타났다. 이 분포도는 같은 고추 품종의 경우 재배 지역에 따라 매운맛은 크게 변하지 않으며 환원당 함량은 크게 차이가 날 수 있음을 보여주고 있으나, 재배 지역과 고추성분 함량은 유의적인 관계를 보이지 않았다.

2) 고추품종이 배추김치 발효에 미치는 영향

고추품종이 김치발효에 미치는 영향을 검토하기 위하여 순한맛의 고당도 시료로 Q(금강 3호, 안동), 순한맛의 중간 당도의 시료로 B(거성, 대구), 중간 매운맛의 고당도 시료로 K(다복, 원주), 중간 매운맛의 저당도 시료로 N(금탑, 신태인), 매운맛의 중간 당도 시료로 W(청양, 예천), 매운맛의 저당도 시료로 X(청양, 영월) 등 6개 시료를 배

Table 5. Component and color intensity of dry red pepper cultivars produced in several locations in Korea

Sample(location)	Cultivars	Water (%)	Reducing sugars (mg/g)	Capsaicin (mg%)	Colour		
					L	a	b
A	Geosung(Chungju)	7.0	265.4	14.6	43.0	30.4	32.6
B	Geosung(Daegu)	7.0	271.8	20.2	40.1	28.2	30.7
C	Geosung(Uonju)	7.0	253.8	9.3	42.4	30.8	34.0
D	Jangho(Chungju)	6.4	263.1	4.0	45.7	30.4	37.4
E	Jangho(Daegu)	6.5	270.3	9.3	41.7	23.9	29.8
F	Jangho(Uonju)	6.5	276.2	6.7	43.2	30.2	32.6
G	Jangheung(Bosung)	6.2	284.4	3.8	43.0	29.8	32.9
H	Dabok(Sintaein)	6.3	249.6	79.4	43.7	32.8	32.7
I	Dabok(Andong)	7.0	244.5	36.8	39.0	29.7	26.8
J	Dabok(YoungGoang)	6.8	250.8	45.2	43.1	32.6	25.0
K	Dabok(Uonju)	7.1	309.1	48.0	40.3	29.8	23.3
L	Dabok(EUryoung)	6.5	249.9	62.2	39.2	27.8	20.1
M	Geumtap(Changnyung)	7.2	231.7	48.0	39.7	26.9	21.2
N	Geumtap(Sintaein)	7.1	231.1	36.6	43.9	32.2	33.2
O	Geumtap(Andong)	8.2	254.0	14.5	42.0	29.7	31.6
P	Geumjang3(Sintaein)	7.5	269.5	29.3	41.7	29.3	30.5
Q	Geumjang3(Andong)	8.0	334.4	17.1	42.3	29.1	31.5
R	Jogoang(Sintaein)	7.7	268.3	10.2	40.8	28.5	27.3
S	Jogang(Andong)	7.1	262.5	11.5	42.6	29.6	32.0
T	Goangbok(Eumsung)	7.2	289.1	18.1	43.8	31.4	33.8
U	Goangbok(Youngwol)	5.9	257.4	14.1	50.6	27.2	40.5
V	Chungyang(Eumsung)	6.5	243.1	123.2	46.3	32.3	36.9
W	Chungyang(Yaechun)	6.7	274.8	185.6	46.1	29.2	30.2
X	Chungyang(Youngwol)	6.0	230.7	114.9	48.2	29.1	38.2

추김치의 부재료로 선정하여 발효에 미치는 영향을 비교하였다.

발효중의 pH 및 산도 변화를 Fig. 1에 각각 나타내었다.

고추가루의 종류에 따른 초기 pH는 약 0.4 정도의 차이를 보였는데 이는 고추가루에 함유된 유기산 함량의 차이인 것으로 추정되며 발효 3일까지는 0.2~0.5 정도의 pH 차이가 있었고 4일째 부터는 같은 수준을 보였으나 시료 N의 첨가구는 발효 전기간 동안 다른 군 보다 미미하지만 높은 pH를 유지하였다. 산도의 경우에서도 pH에서와 같이 유사한 경향으로 산도가 증가하였으나 저당도 고추시료인 N 첨가구는 산도 증가가 다소 떨어지는 것으로 나타났다(Fig. 1).

3) 고추가루 첨가량이 배추김치 발효에 미치는 영향

고추가루의 첨가량에 따른 capsaicin 및 환원당량이 배추김치의 발효에 미치는 영향을 검토하기 위하여 일반적인 순한맛 품종인 B(거성, 대구)를 선정하여 첨가량을 0.9%, 1.8% 및 3.6%로 결정하고 품종 B와 비슷한 당도 저capsaicin 품종 D(장호, 청주)와 고capsaicin 품종 H(다복, 신태인)를 품종 B의 1.8%에 해당하는 capsaicin이 되도록 각각 9%와 0.45%를 첨가하고 대조구로는 고추가루

를 첨가하지 않은 채 김치를 제조하여 발효 중의 변화를 비교하였다.

고추가루의 첨가량에 따른 pH 및 산도의 변화는 Fig. 2와 같다.

초기 pH는 고추가루의 첨가량에 따라 낮아져 0% 및 3.6% 첨가군의 경우 약 pH 4.6까지 낮아졌으며 0.45% 첨가군은 약 5.8, 고추가루 무첨가군은 약 6.3의 높은 pH값을 보였다. 발효 1일 후에는 초기에 pH가 낮았던 시료들의 pH가 약간 높아졌는데 이는 고추가루에 의한 pH 강하가 평형에 이르면서 희석된 결과로 판단된다. 발효 3일째부터는 시료들간의 pH 차이가 일정한 경향이 없이 좁혀지면서 완만하게 감소하였다. 그러나 산도의 경우는 pH와 달리 초기에는 고추가루의 첨가량 증가에 따라 0~0.6%까지 높아졌으나 발효 2일까지는 시료간의 차이가 좁혀지면서 산도가 증가한 후 발효 4일부터는 첨가량이 많을수록 산도의 증가가 빨라져 발효 후기에는 시료간의 산도 차이가 약 0.6%가 되었다. 그러나 고추가루 무첨가 대조군과 0.45% 첨가군은 12일 후에도 산도가 약 0.7 부근을 유지하였으며 0.9% 첨가군도 0.84 정도를 유지하였다.

고추가 배추김치의 발효에 미치는 가장 중요한 인자는

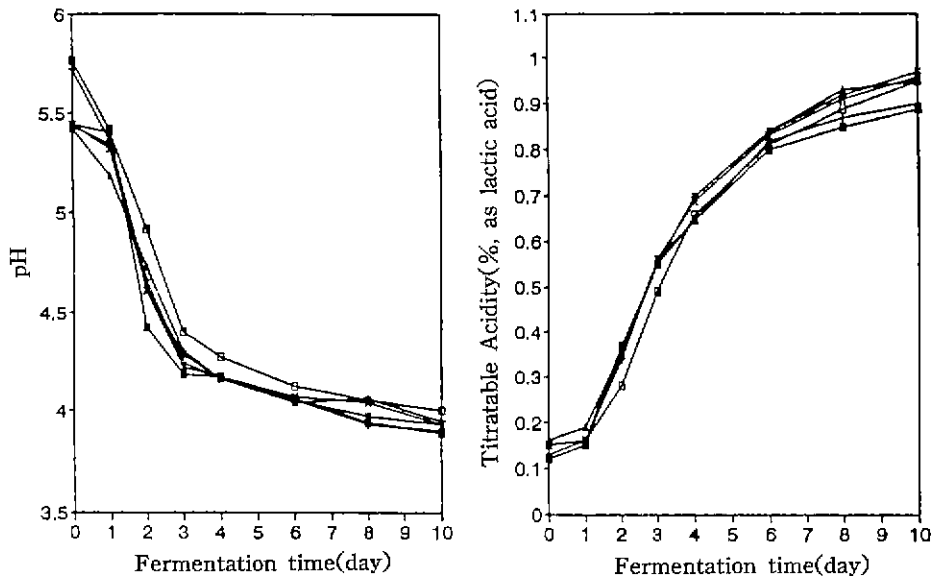


Fig. 1. Changes of pH and total acid content during fermentation of *Kimchi* added with 1.8% red pepper at 15°C. Symbols of samples are same as Table 5.

▲ : B ※ : K □ : N × : Q ■ : W + : X

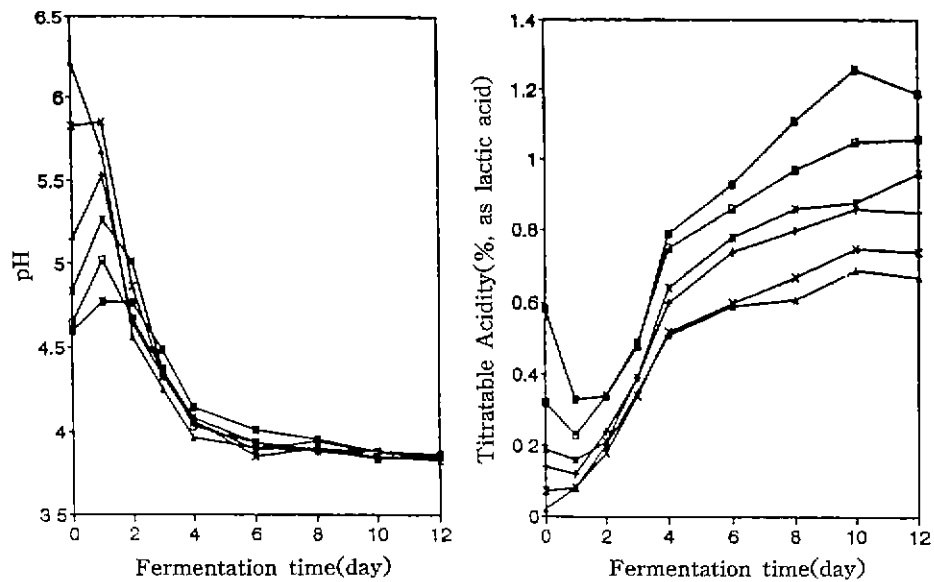


Fig. 2. Changes of pH and total acid content during fermentation of *Kimchi* added with various content of red pepper at 15°C. Symbols of samples are same as Table 5.

■ : D(9.0%) □ : B(3.6%) ※ : B(1.8%) + : B(0.9%) × : H(0.45%) ▲ : Control(0%)

환원당의 함량으로 추정되었으며 환원당의 양을 낮추는 방법 즉, 고추가루의 첨가량을 줄이거나 환원당의 함량이 낮은 고추가루를 사용하면 김치의 발효를 지연시킬 수 있을 것으로 여겨지며 capsaicin의 양은 김치발효에 거의 영향을 미치지 않으므로 현대인의 기호에 맞는 맵지않은 김치제조에 적합한 고추품종은 환원당과 capsaicin의 함량이 낮아야 할 것으로 판단된다.

3. 기타 부재료가 배추김치 발효에 미치는 영향

부재료의 첨가량을 달리한 배추김치의 숙성중 pH 및 산도 변화는 Fig. 3과 같다. 그림에서 I은 부재료를 각각 제외한 경우이고, II는 각각을 표준의 2배량으로 첨가하였을 때를 나타낸 것으로 숙성 4일까지는 시료간의 차이가 있었으나 그 이후에는 큰 차이를 나타내지 않았다. pH의 변화는 부재료를 제외한 절임배추의 경우 초기 pH가 6.3

정도로 가장 높았으며 강하도 늦었다. 부재료중에 고추를 제외하였을 때는 초기 pH가 절임배추의 경우와 같이 6.3 부근을 나타내었으나 pH의 강하는 절임배추 보다 빨랐으며, 마늘을 제외한 경우에는 초기 pH가 가장 낮았으나 발효 2일까지 상승한 후 표준시료군 보다 높은 pH를 유지하였다. 반면에 파를 제외한 경우는 표준시료의 pH 보다도 발효 3일 이후부터 낮은 값을 유지하였다. 각 부재료를 2배 량으로 첨가한 경우, 고추의 첨가에 의해 초기 pH가 급격

히 낮아짐을 보여주었으며, 파를 2배로 첨가한 경우 표준시료 보다 높은 pH값을 유지하였다.

이와같은 결과를 산도의 증가로 비교할 때 보다 확실한 차이를 알 수가 있다(Fig. 4). 표준시료를 중심으로 Fig. 4의 I 과 II를 비교하면, 고추가루와 마늘은 숙성을 촉진시켜 산도의 증가가 빠르게 나타났다. 이와같은 영향은 마늘 보다 고추가루가 크게 나타나 발효 10일의 산도를 비교하면, 고추가루 무첨가는 0.62 수준인데 비하여 2배 첨가군

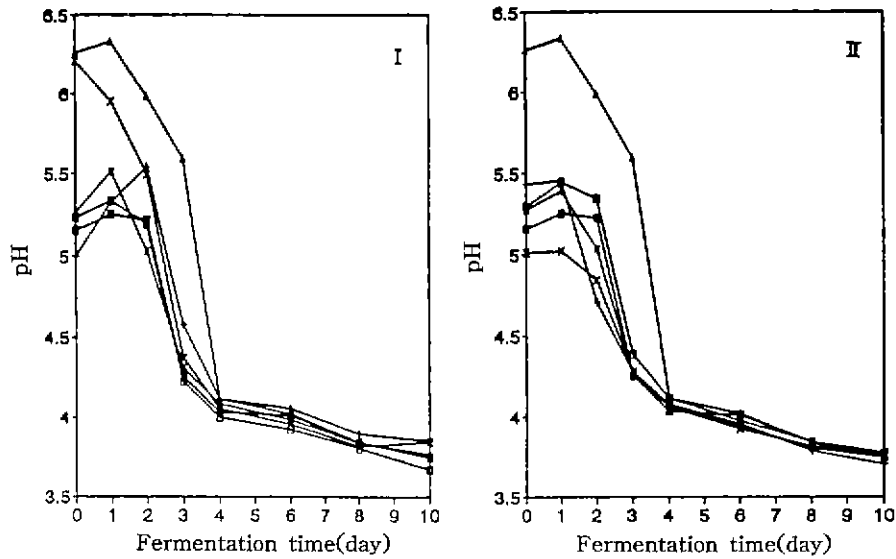


Fig. 3. Changes of pH during fermentation of *Kimchi* added with various sub-ingredients at 15°C.

I : Elimination of each component from standard recipe of *Kimchi*, II : Addition of each component twice as much as standard recipe of *Kimchi*
 + : Red pepper × : Garlic ▲ : Salted cabbage □ : Green onion ※ : Ginger ■ : Standard recipe

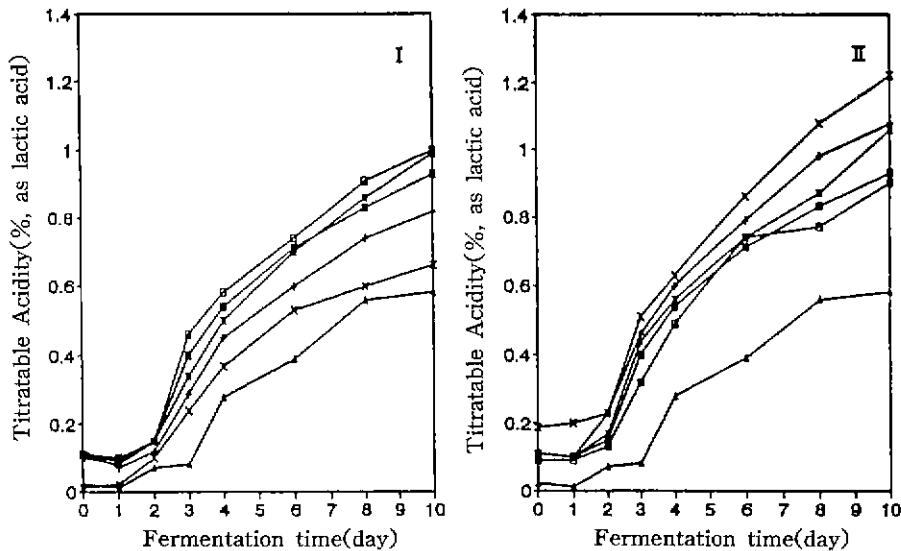


Fig. 4. Changes of total acid content during fermentation of *Kimchi* added with various sub-ingredients at 15°C. Symbols are same as Fig. 6-9.

은 1.20 수준으로 큰 차이를 나타내고 있으며, 마늘 무침가균은 0.82인데 비하여 2배 첨가균을 약 1.1을 나타내었다. 그러나 화의 경우는 반대의 경향이 분명하여 무침가시의 산도가 계속 표준첨가시 보다 높은 값을 유지한 반면, 2배 첨가시에는 표준시료의 산도 보다 낮은 값을 유지하였고, 발효 10일 후의 무침가시 산도는 1.0인데 비하여 2배 첨가시에는 0.9 수준을 유지하여 유일하게 첨가량의 증가에 의해 산도 증가가 억제되었다.

4. 식염 농도가 김치 발효에 미치는 영향

천일염과 재제염을 각각 1, 2, 3, 5% 첨가하여 15°C에서 숙성시키면서 pH, 산도 및 환원당의 함량변화를 측정된 결과는 Fig. 5, 6 및 7과 같다.

먼저 pH의 변화를 살펴보면, 숙성 20시간이 지난 후에는 일시적으로 상승하였다가, 그후 100시간 후까지는 급격하게, 그후에는 아주 서서히 감소하여 140시간이 지나도 4.0 이상을 유지하였다. 이렇게 초기에 pH가 일시 상승하는 것은 배추조직 중의 세포액이 밖으로 나와 국물이 많아져서 희석시키기 때문이다. 식염 농도별로는 대체적으로 큰 차이는 없지만, 식염 농도가 2~3%에서 더 낮았고 1%의 경우는 오히려 더디게 내려간 것을 알 수 있었다. 5%를 첨가시에는 역시 pH의 변화, 즉 발효가 억제되었다. 정제

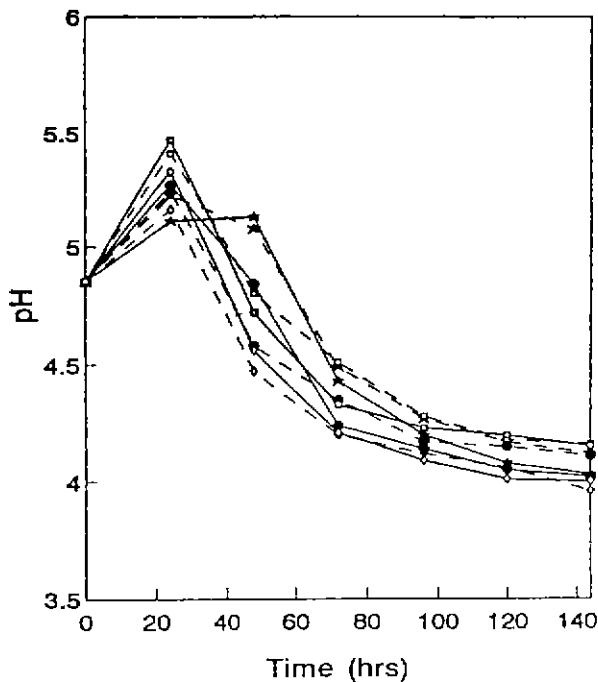


Fig. 5. Changes in pH of *Kimchi* with various concentration of salt during fermentation at 15°C. (—: Bay salt, ----: Refined salt) □: 1%, ○: 2%, ●: 3% ★: 5%

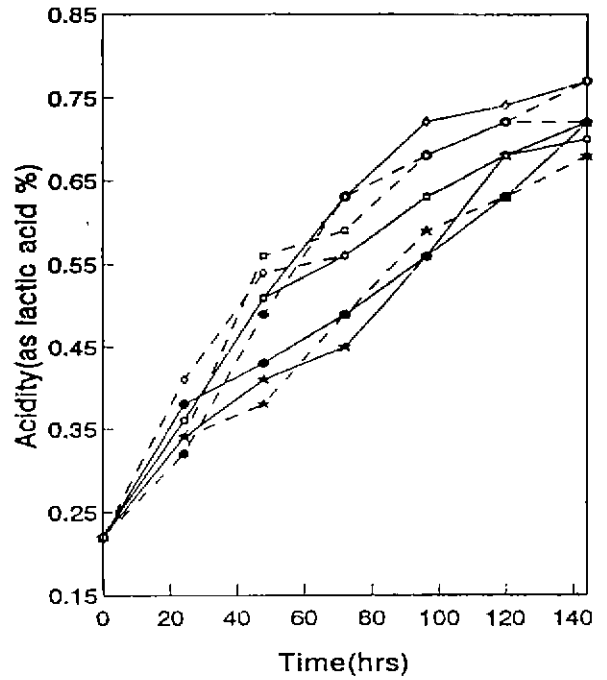


Fig. 6. Changes in Acidity of *Kimchi* with various concentration of salt during fermentation at 15°C. (—: Bay salt, ----: Refined salt) □: 1%, ○: 2%, ●: 3% ★: 5%

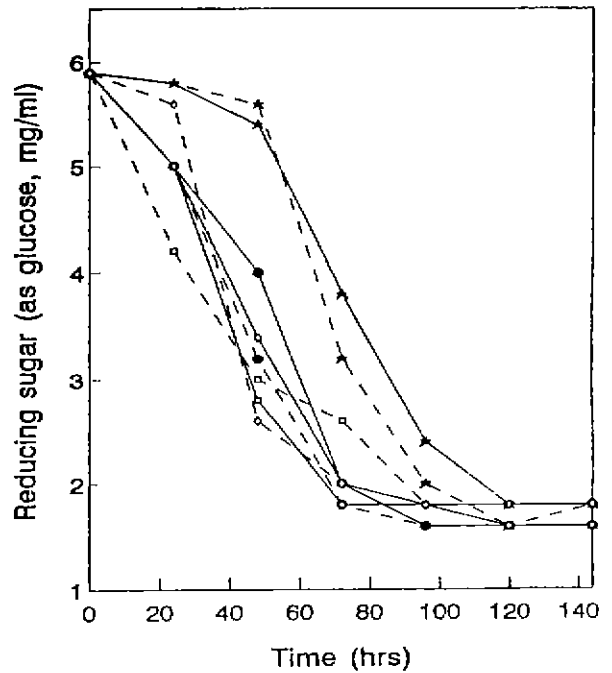


Fig. 7. Changes in reducing sugar content of *Kimchi* with various concentration of salt during fermentation at 15°C. (—: Bay salt, ----: Refined salt) □: 1%, ○: 2%, ●: 3% ★: 5%

염과 천일염의 종류에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다.

한편 산도 변화를 살펴보면, Fig. 6에서 보는 바와 같이 초기 0.25%에서 80시간까지는 다소 신속하게 증가하였고, 그 이후에는 더욱 완만하게 증가하여 140시간 후에 0.7% 내외가 되었다. 식염 농도별로는 저농도의 경우가 초기에는 다소 빨리 상승하였지만, 나중에는 농도별 시료간에 격차가 적어졌다. 식염의 종류별로는 역시 큰 차이가 없었다.

환원당의 경우 3% 이하의 식염 농도에서는 70시간까지 직선적으로 떨어졌지만, 5%의 시험구에서는 40시간까지는 다소 완만하고, 그 이후에는 급격하게 떨어지고 120시간 이후에는 시료간에 차이가 없어졌다. 즉, 식염 농도가 낮을수록 발효가 빨리 진행되지만 후기에는 차이가 없어졌음을 알 수 있었다.

5. 수출용 김치 품질 분석

1) 일본현지 소비자 기호

일본 소비자들은 한국식 김치와 대단히 유사한 일본 고유의 전통적인 야채절임인 쫄쫄모노를 식사시에는 거의 필수적으로 사용하고 있으며, 맛은 마늘과 고추를 사용하지 아니한 상태의 김치와 대단히 유사하였다. 한국김치가 유독 일본에서만 인기가 두드러지고 있는 것은 일본 소비자들이 쫄쫄모노에 익숙하여 있어 한국김치를 별 거부감 없이 즐길 수 있는데 기인하고 있는 것 같았다.

김치소비와 관련하여 간과할 수 없는 것은 매년 한국을 여행하는 일본인의 수가 100만명을 돌파하여 한국김치에 1~2번 접한 경험이 있고, 일본 전국에 한국요리점(일본에서는 야끼니꾸집이라 함)이 고루 분포되어 고객은 일본인이 대부분이며, 직장인의 중식시간에도 한국요리점이 상위 2~3위에 오를 정도로 인기가 있어서 한국김치가 일본 대중에게 상당히 침투되어 있었다.

그러나 일본소비자들은 한국김치의 맛은 평가하면서도 김치 특유의 냄새에 대하여는 거부감을 가지며 냄새관계로 가정에서의 이용빈도가 희귀한 것이 사실이었다. 그러나 기존 시장의 정체('91현재 소비신장율 1.7%), 업체간의 과당경쟁 유발, 신제품 개발의 한계성 등으로, 일본 쫄쫄모노업체들이 한국김치 생산에 착안하여 종래 한국 김치가지닌 문제점인 냄새(주로 마늘), 맛(매운맛, 신맛)을 일본 소비자들의 취향에 부합하는 제품으로 개발하여 김치시장을 대폭 성장시키고 있었다. 일본 업체의 김치시장 참여와 더불어 김치의 판매처도 종전의 일부 식품점에서만 취급하던 것이 슈퍼마켓을 선두로 백화점, 편의점 등에 까지 침투하여, 지금은 이들 첨단 유통업체에서도 김치를 필수품으로 보고 거의 예외없이 김치를 일본 쫄쫄모노와 같이

진열하고 있었다.

일본 소비자들의 김치 구입은 시식을 하고 맛을 확인한 후 구입하는 경우와 제품설명서를 보고 선정하는데,

- (가) 색깔이 진하지 않고,
- (나) 양념맛이 강하지 않으며,
- (다) 특유의 진한 냄새가 적으며,
- (라) 신맛이 적은 제조일, 상미기간이 짧은 것에 수요가 집중되고 있었다.

최근 일본내의 수입산 김치는 OEM방식으로 다량 수입되고 있었는데, 제조자 불명, 수입자 표기만으로 상품의 신뢰도가 저하되었고, 저렴한 가격에 응하기 위한 방법으로 악용되고 있었다. 일본 현지에서 생산 판매되는 김치는 생산관리를 철저히 하여 생산일로 부터 온도관리를 철저히 하고 단기간에 소비자에게 전달되도록 하여, 발효가 억제되어 맛의 변화가 제조사와 같이 신선하다(매장은 공장에서 150km 이내를 고수). 동시에 재고를 만들지 않고 빨리 파는 전략을 쓰고 있었다.

2) 일본현지에서 생산 유통되고 있는 김치의 특성조사

일본의 동경 및 대판 지방을 현지 출정하여 백화점, 슈퍼마켓 및 재래시장에서 판매되고 있는 일본 국내 생산제품을 구입하여 냉장보관 및 수송하여 특성을 조사하였다.

일본 국내 생산김치는 구입 당시에는 신선하였으나 수송도중 발효가 진행되어 pH와 산도는 예측할 수가 없었다. 일반적으로 백김치 및 오이김치를 제외하고는 염도가 2.6~3.5를 나타내며 한국내에서 생산되는 김치와 유사하였으나 일반적으로 짠 느낌을 받았다. 일반적으로 중후한 맛이 부족하고 단맛이 강하며 색다른 해산물에 의한 비린맛이 나는 것들이 있었다.

또한 일본현지에서 소비자들이 이용하고 있는 쫄쫄모노의 특성을 조사한 결과는 Table 6과 같다.

Table에서 보는 바와 같이 pH는 3.66~4.93으로 넓은 분포를 가지고 있었다. 산의 농도는 0.28에서 2.24로 더욱 넓은 분포를 가지고 있었다. 그러나 소금의 농도는 대체로 높아서 3.2~6.0%의 분포를 나타내었다. 이러한 점은 일본 국민들이 조금 다르긴 하나 산미, 즉 신맛에 익숙되어 있음을 알 수 있었으며, 동시에 염미 즉 짠맛을 좋아하는 쪽으로 길들여져 있음을 알 수 있었다. 또한 짠맛이 많은 시료는 장유가 들어가 있었으며, 단맛이 짠맛을 상승시키는 것 같았다. 이러한 결과로 한국김치가 쉽게 침투할 수 있었던 일본인들의 소비성향을 인지할 수 있었다.

3) 수출용 김치 제품의 특성조사

최근에 김치제품을 생산하여 외국에 수출하고 있는 수출업체 8개 공장을 현지출장하여 방안에 의한 설문형식의

Table 6. Characteristics of Tukemono produced and consumed in Japan

Item	Characteristic	pH	T.A(%)	Salt(%)
1. 在所漬	(漬物)원재료: 胡瓜, 茄子, 紫蘇, 茗荷, 生姜, 調味料(アミノ酸等), 酸味料, 香料(土井志ば漬本舗) 오이를 갈아서 생강, 마늘 등과 같이 절임. 생강냄새 강함.	3.66	1.58	4.3
2. すぐき (きざみ)	원재료: すぐき菜, でみ, 調味料(アミノ酸等), 酸味料 오이와 야채 갈아서 통깨와 함께 버무림. 간장색은 거의 없으나 냄새강함.	3.7	0.94	3.2
3. 土井の志 ば漬	(醬油味)원재료: 茄子, 胡瓜, 紫蘇, 茗荷, 調味料(アミノ酸等), カラメル色素, 香料 원재료와 깨, 미역줄기 등을 간장으로 버무림.	4.04	1.42	6.0
4. 志そ風味漬	원재료: 胡瓜, 大根, うり, 紫蘇, 生姜, 調味料(アミノ酸等), クチ ナシ色素, 香料 향신료(생강 등) 냄새가 강함.	4.15	0.94	4.6
5. たけのこ 茶漬	(佃煮)원재료: 筍, 山椒, 調味料(アミノ酸等) 간장, 조미료향이 강하나 짠맛이 덜함.	4.93	0.28	3.5
6. 대근곤포 풍미	(漬物)원재료: 大根, 昆布, 調味料(アミノ酸等) 열은 노란색으로 신맛, 단맛이 다른 제품보다 약함.	4.46	0.40	3.6
7. 土井の志 ば漬	3과 같음. 원재료: 茄子, 胡瓜, 紫蘇, 茗荷, 調味料(アミノ酸等) 짙은향과 균냄새가 나고 보라색임.	3.56	1.63	4.1
8. ぶぶ漬し ぐれ	(佃煮)원재료: 山ろ, 筍, 昆布, 實山椒, 椎茸, 醤油, 調味料(アミ ノ酸等) 간장으로 버무림. 단맛이 강함.	4.63	0.57	5.5
9. 志そ漬 きゅう	(漬物)원재료: 胡瓜, 生姜, 調味料(アミノ酸等), 酸味料, シソ 色素, 香料가지를 초에 절임. 향료와 생강맛 강함.	3.91	2.24	4.3
10. はりはり漬	(漬物)원재료: 干大根, 昆布, 生姜, ごま, 醤油, 調味料(アミノ酸 等), クチナシ色素 간장, 생강냄새 강함.	4.32	1.39	5.7

로 현재 수출하고 있는 김치제품의 종류 및 특성을 조사한 결과는 Table 7과 같다.

Table 7에서 나타난 바와 같이, 맛김치는 180g, 190g, 200g, 300g, 400g 등 다양하게 병포장되어 수출되고 있으며, 포기김치는 규모가 큰 800g 플라스틱용기와 도자기 1.3kg 외에는 bulk 포장(7.5kg, 15kg, 18kg)으로 수출되고 있었다. 깍두기는 400g(알루미늄, 병) 및 bulk 포장(15kg) 등이 있었다.

모든 기업체들이 배합비에 대한 것을 사업상 특수비밀로 취급하고 있어서 구체적으로 조사할 수 없었으나, 일반적으로 멸치젓을 사용하고 있지 않았으며, 새우젓은 소량 첨가하는 경우가 있었다. 설탕 및 인공조미료에 맛을 의지하고 있었다. 짠맛은 김치수출 초기에는 덜 짜게 하였으나, 일본인들이 김치에 익숙해짐에 따라 점차 염도가 증가하는 추세에 있었다. 양념배합은 일반적인 방법을 사용하고 전통적인 제조방법을 고수하려고 하는 업체도 있고, 일본 바이어의 주문에 따라가는 업체가 많았다.

제조과정상 특이한 점은 맛김치의 경우 크기를 작게 세절하고 있었으며, 배추절임 후에 세절 세척하고 있었다. 절임공정 후 탈수공정에서 저온을 유지하는 업체가 많았

다. 수송조건은 대부분이 숙성공정을 거치지 않고 바로 저온 냉동 컨테이너에 넣어 $-2\sim 0^{\circ}\text{C}$ 로 수송하고 있었다. 제품제조시 애로사항은 공통적으로 원부재료의 가격등락이 심하고, 업자간의 덤핑에 의한 가격하락에 따라 품질유지를 위한 고급 원부재료 구득이 곤란하다고 하였다. 또한 위생적인 면에서 바이어를 만족시키기가 매우 어렵다고 하였다. 대장균문제가 심각하였으며 최종 제품에서 나타나는 이물질이 심각하였다. 머리카락, 나뭇잎, 잠자리날개, 병조각 심지어는 청개구리까지 나온다고 하였다. 특히 G 공장에서는 최종 제품의 미생물규격의 필요성을 호소하고 있었다.

4) 수출용 김치 제품의 품질분석

김치제품을 외국에 수출하고 있는 수출업체를 현지출장 방문하여 김치제품의 특성을 조사하면서 현재 수출하고 있는 제품 중 일부를 시료로 공여받아 그품질을 분석한 결과는 Table 8과 같다.

Table에 나타난 원재료명은 제품에 붙어있는 label에 적혀 있는대로 옮겨 놓은 것이며, 이들의 배합비율은 영업상 극비로 자료를 얻을 수 없어서 육안으로 보이는데로 재료

Table 7. Types of packing for exporting Kimchi

Company	Packing weight and ware of item
A	<ul style="list-style-type: none"> ○ Godeulbbaigiji, mumalaingiji, perilla leaf kimchi, red pepper kimchi : 250g in plastic ware ○ Whole Chinese cabbage kimchi : 800g(a longitudinal quater of head) in plastic ware ○ Mat kimchi : 250g or 400g in glass bottle ○ Kakdugi : 400g in aluminium laminated pouch
B	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 190g, 400g in glass bottle ; 300g in PET(shipping by air) ○ Whole Chinese cabbage kimchi : 1.3kg in ceramic ware ; 5kg in can(shipping by air) * Will be replaced PET by glass ware till in October, 1996
C	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi, Whole Chinese cabbage kimchi : 180g, 200g, 300g, 400g in glass bottle ; 7.5kg, 15kg in bulk container. ○ Kakdugi . 400g in glass bottle, 15kg in bulk container
D	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 200g, 400g in glass bottle ; 7.5kg, 15kg in bulk container.
E	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 200g, 300g, 400g in glass bottle : 7.5kg in bulk container. ○ Whole Chinese cabbage kimchi : 170g, 300g, 1.7kg in can
F	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 400g in glass bottle
G	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 130g, 250g, 400g in glass bottle
H	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mat kimchi : 400g in glass bottle ○ Whole Chinese cabbage kimchi : 18kg in bulk container.

를 확인하였다. 식미검사에 의하여 그 품질을 분석하였으며, 장거리 출장여행에 의하여 pH 및 산도가 제각각 발효 숙성 정도에 따라 달랐으므로 염도만 측정하였다.

일반적으로 맛김치 형태를 나타내고 있었으나, 제각기 다른 향과 미를 가지고 있었다. 염도의 차이도 커서 2.48%에서 3.33%의 분포를 나타내고 있었다. 대체적으로 짠맛이 강하게 느껴지는 제품이 많았다.

한국전통적인 김치 맛을 내기 위하여 고집하고 있는 업체도 있었고 양념이 싱거우면서 단맛이 많이 바치는 일본 김치와 비슷한 제품도 있었다. 특이한 점은 맛김치에 무채를 사용한 것이 있었으며 통깨나 통갓을 첨가하여 향미를 증진한 제품도 눈에 띄었다.

5. 수출용 김치 기본형 개발

1) 김치형태

배추와 무우를 주원료로 하는 김치 형태별 저온숙성시 맛있게 숙성되는데 걸리는 시간을 측정한 결과는 Table 9와 같다.

Table에서 보는 바와 같이, 배추포기김치가 10°C에서 20일만에 맛이 들었으나(총산이 0.6이 되는 시점), 배추 맛김치는 13일 밖에 안 걸렸다. 총각김치와 깍두기의 경우 총산은 같은 기간이었으나, 그 보다 깍두기의 pH가 9일에 4.2로 먼저 낮아져서 발효가 빨리 진행됨을 알 수 있었다.

여기서 우리는 포기김치나 총각김치와 같은 반절김치와 막김치나 깍두기와 같은 세절김치를 비교할 때, 반절김

치가 중후한 맛 뿐만 아니라 숙성기간도 늘어나는 현상을 인지할 수 있었다.

원료의 형태에 있어서 무우와 배추를 생각하여 볼 때, Table에서도 알 수 있듯이 10°C에서 숙성시 배추김치 보다 무우김치들이 숙성기간이 짧음을 볼 수 있다. 이것은 무우를 원료로 사용했을 때 발효를 촉진한다는 것을 알 수 있었다.

또한 원료의 형태에 있어서 액즙이 많은 김치와 액즙이 적은 김치가 있을 수 있는데, 우리는 여기서 액즙의 다소가 김치 숙성에 미치는 영향을 Table에서 비교할 수 있을 것 같다. 배추포기김치와 백김치는 Table 10에서와 같이 다른 원부재료는 비슷한데 물의 양을 포기김치는 절임배추 100에 2.9를 첨가하고 백김치는 50을 첨가하여 액즙량이 많게 하여 숙성양상을 조사하였다.

백김치는 6일에 pH가 4.2가 되고 11일에 총산 0.6으로 맛있게 숙성되었으나, 배추포기김치는 고추의 첨가량이 적었음에도 불구하고 이보다 훨씬 늦게 pH는 13일에 총산은 20일에 맛있게 숙성되었다. 상기결과로 김치에 있어서 액즙은 김치의 숙성을 촉진하는 요인이 됨을 인지하였다.

2) 고추품종 및 첨가량

고추품종이 김치발효에 미치는 영향을 검토한 결과, 순한맛의 중간당도 품종인 거성파 대구가 가장 좋은 맛과 숙성지연의 효과가 있는 것으로 나타났다.

김치젖산균의 초기 생육을 위한 가용성 환원당은 전적으로 고추가루에 기인하는 것으로 나타났으며, 따라서 젖

Table 8. Ingredients and sensory characteristics of exporting *Kimchi*

Company(Item)	Raw material	Sensory test	Salinity(%)
C (Mat kimchi)	Chinese cabbage, ginger, red pepper, garlic, condiment(amino acid)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Good texture ○ Fine salty taste, hot taste and overall taste 	2.37
D (Mat kimchi)	Chinese cabbage, ginger, red pepper, garlic, condiment(amino acid), others	<ul style="list-style-type: none"> ○ Thin spice taste and too sweet taste ○ Similar taste with danmoogi ○ Japanese style 	2.48
B (Mat kimchi)	Chinese cabbage, ginger, red pepper, garlic, condiment(amino acid)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Too salty, strong flavor of garlic and jeotkal ○ Fine residual(or end) taste ○ Mat kimchi style 	2.88
F (Mat kimchi)	Chinese cabbage, big size radish, ginger, red pepper, garlic, leek, parsley, green onion, onion, sesame, fermented shrimp and anchovy in brine, table salt, condiment(amino acid)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sweet taste, weak hot taste, L-sodiumglutamate taste ○ Green odor, ○ Soft texture(pulpy), 	3.05
H (Mat kimchi)	Chinese cabbage, big size radish, ginger, red pepper, garlic, leek, parsley, green onion, onion, sesame, fermented shrimp and anchovy in brine, table salt, condiment(amino acid), pine nut	<ul style="list-style-type: none"> ○ Strong flavor of garlic and jeotkal ○ Salty taste, thick spice taste 	3.05
C (Whole Chinese cabbage kimchi)	Not record, similar with mat kimchi of Jinmi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Salty taste, some hot taste 	2.93
F (Mat kimchi)	Chinese cabbage, ginger, red pepper, garlic, table salt	<ul style="list-style-type: none"> ○ Salty taste, strong sweet and condiment taste, a little hot taste 	3.33
E (Mat kimchi)	Chinese cabbage, refined salt, ginger, powder of red pepper, garlic, green onion, L-sodiumglutamate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Good texture ○ Hot and salty taste ○ A little flavor of kimchi pot stew 	2.54

수 있으면 환원당 함량이 낮은 고추가루를 쓰는 것이 초기 발효지연에 좋을 것으로 판단되었다.

3) 식염농도

김치숙성에 미치는 식염 농도의 영향을 본 결과, 저농도의 경우 초기에는 다소 숙성속도가 가속되었으나 나중에는 농도별 시료간 큰 차이가 없게 나타났다.

일본을 대상으로 생각할 때 우리나라 보다도 남북으로 길쭉한 지형을 가지고 있기 때문에 우리나라에서 갖고 있는 현상과 같은 현상을 보이고 있었다. 즉 따뜻한 남쪽지방은 염도가 높아서 짠것을 좋아하고 북쪽기온이 낮은 지방은 낮은 염도를 좋아하는 경향을 갖고 있었다. 일반적으로 염의 농도가 2.0~3.5까지는 김치숙성에 큰 차이가 없는 것으로 보아, 비교적 소비자가 좋아하는 염농도로 조절하는 것이 좋을 듯 생각된다. 저온숙성에 좋은 염농도이며

중부지방 소비자가 좋아하는 염농도는 2.5% 근처로 생각된다.

4) 수출용 김치의 기본형 제안

외국으로 수출을 하기 위한 수출용 김치제품을 생각할 때 여러가지 측면에서 고찰할 수 있겠으나, 본 연구에서는 우선 김치의 형태를 어떻게 할 것인가 하는데 초점을 맞추었다.

전래적인 한국김치의 기본적인 형태를 수출김치의 기본형태로 하는 것이 세계적인 김치의 이미지를 갖고 있을 것이다. 더욱이 김치 형태별 숙성시험에서도 전통적인 가을 김장을 위한 배추포기김치가 숙성기간이 길고 중후한 맛을 가지고 있었다. 또한 원료면에서 배추와 무를 볼 때, 배추의 비중이 숙성지연에 영향을 미치고 있었으며, 김치의 액즙량에 대한 비교에서도 액즙량이 많은 것은 숙

Table 9. Optimal ripening period of *Kimchi* with 3.0% of initial salinity depending on storage temperature

Fermenting condition	Kimchi(day)					
	Chonggak	Kakdugi	Mat kimchi	Whole Chinese cabbage	Baik kimchi	Dongchimi
(10℃)						(20℃)
pH 4.2	12	9	9	13	6	2.5
Titratible acidity 0.6	12	12	13	20	11	10<
(4℃)						
pH 4.2	90	90	62<(4.38)	62<(4.53)	56<	98<
Titratible acidity 0.6	90<(0.39)	90<(0.30)	62<(0.33)	62<(0.26)	56<(0.19)	98<(0.22)
(10℃→4℃)						(20℃→4℃)
pH 4.2	90	90	62<(4.45)	62<(4.44)	56<(4.60)	98<(4.00)
Titratible acidity 0.6	90<(0.41)	90<(0.28)	62<(0.36)	62<(0.27)	56<(0.18)	98<(0.15)

Table 10. Ingredient ratio based on the weight of salted Chinese cabbage

Raw material	Ratio	
	Whole Chinese cabbage	Baik kimchi
Salted Chinese cabbage	100	100
Green onion	3.1	3.1
Powder of red pepper	1.8	-
Garlic	1.5	1.5
Ginger	0.4	0.4
Water	2.9	50
Salt	Final salinity(3.0%)*	Final salinity(3.0%)*
Radish	-	10
Dark red colored red pepper	-	0.5

성기간이 짧아지는 현상을 보여, 배추포기김치, 즉 김장김치 형태가 기본적임을 뒷받침하고 있었다.

고추 품종 및 첨가량은 환원당 함량이 적고 덜매운 품종의 사용을 기준으로 하였다.

식염 농도는 2.0~3.5의 넓은 분포를 가지고 있었으나, 그 가운데로 하여 전체 염 함량을 최종적으로 2.5~3.0으로 하였다.

상기 결과를 고려하여 수출용 김치제품의 기본형이 Table 11과 같이 제안되었다. Table에서 기본 재료는 충족되어야 한다고 판단되었으며, 조미료는 대상지역이나 바이어의 취향에 따라 적의 조정되어도 무방하며, 기타 재료에 있어서도 일반적으로 충족되는 것이 바람직하나 김치 제품제조시 대상지역 및 상품이미지 부각과 관련하여 적의 조정되어도 무방하다고 사료된다.

결 론

수출용 김치는 주로 배추를 원료로 하는 맛김치형태이

나 장기적으로 제품을 다양화할 필요가 있었다. 본 연구에서는 수출용 김치제품의 모델로서 주원료를 배추와 무를 대상으로 배추김치로서 포기김치와 맛김치, 그리고 백김치를 선정하였고, 무김치로서 총각김치와 깍두기, 그리고 동치미를 선정하였다. 고추가 많이 첨가되는 포기김치와 맛김치, 총각김치와 깍두기는 주원료의 크기를 크게 또는 작게 절단하여 사용하며 발효중 즙액이 점차 증가하는 김치류이며, 고추가 거의 사용되지 않는 백김치와 동치미는 발효 초기부터 즙액을 첨가하여 발효시키는 음료형 김치류이다. 각 원료 및 형태별 김치류에 대하여 여러가지 소금농도(1.5%, 3.0%, 4.5%) 및 발효온도(0℃, 10~-4℃, 4℃)에서 김치의 이화학적 변화를 비교, 검토하였다.

배추김치에서 고추가루가 발효에 미치는 영향을 검토하기 위하여 고추의 이화학적 특성과 고추의 품종 및 첨가량을 달리한 김치의 발효중 변화를 조사하였다. 현재 국내에서 생산하는 고추 9개 품목중 24개 시료의 capsaicin 및 환원당 함량을 측정하고 이를 기초로 김치발효 중 변화를 측정할 결과, 산도의 증가를 지연시키고 현대인의 기호에

Table 11. Suggestion of new standard recipe for *Kimchi* exporting

Raw material		Ratio of ingredient	Characteristic
Main	Salted Chinese cabbage	100	○ Quarter slicing of head after salting, or washing and draining after dicing ○ Depend on whole Chinese cabbage or mat kimchi for the ratio
	Sliced bar of radish	2~13	
	Green onion	2	
	Garlic	2	○ Depend on reducing sugar and capsaicin content ○ To do salinity up to 2.5~3.0
	Ginger	1	
	Powder of red pepper	2	
	Table salt	1	
Condimental	Sugar	Less than 1	○ Depend on the jeotkal quality for using
	L-sodiumglutamate	0.2~0.3	
	Salted & fermented anchovy	1.4~4.0	
	Salted & fermented shirimp	Less than 1	
Miscellaneous	Oyster	Less than 1	○ Used on summer ○ Depend on the condition of kimchi
	Leek	Less than 1	
	Glue of glutinous rice	2.0~7.0	
	Parsley	Less than 1	
	Sesame	Less than 1	
	Leaf mustard	Less than 1	
	<i>Gloiopeltis furcata</i>	Less than 1	

맛은 맵지 않은 김치제조에 적합한 고추품종은 환원당과 capsaicin의 함량이 낮아야 할 것으로 판단되었다.

수출용 김치의 특성을 분석하기 위하여 최근 3년간 김치의 주수출국인 일본의 김치수요 추이와 용도별 소비규모 및 소비자 기호를 현지 출장 조사하였다. 일본내의 김치수요는 계속 확대되고 있었으며, 소비자들의 기호는 첫째 색깔이 진하지 않고, 둘째 양념맛이 강하지 않으며, 세째 특유의 진한 냄새가 적으며, 네째 신맛이 적은 제조일 및 상미기간이 짧은 것에 수요가 집중되어 있었다. 일본현지에서 생산되고 있는 김치제품의 특성을 분석하였고, 일본인들의 식성을 알아보기 위하여 일본 현지 소비자들이 이용하고 있는 쓰께모노 제품도 구입하여 그 특성을 조사하였다.

또한 최근에 김치제품을 생산하여 외국에 수출하고 있는 국내 수출업체 8개 공장을 현지 출장하여 설문형식으로 수출 김치제품의 종류 및 특성을 조사하였으며, 수출제품을 시료로 공급받아서 그 품질을 분석하였다. 제조공정상 특이한 점은 배추의 절임 세척 후에 세절하고 있었다. 절임 공정후 탈수공정에서 저온을 유지하였고, 수송조건은 대부분이 숙성공정을 거치지 않고 바로 저온 냉동컨테이너에 넣어 -2~0°C로 수송하고 있었다.

수출용 김치의 기본형을 개발하기 위하여 김치를 형태별로 보면, 무우가 배추보다 숙성기간이 짧고, 반절형태가

세절형태보다 숙성기간이 길며, 액즙의 양은 김치의 숙성을 촉진하는 요인임을 알 수 있었다. 고추가루는 환원당 함량이 낮고 순한 맛의 품종을 사용하는 것이 좋았으며, 식염농도는 2.0~3.5%까지는 김치숙성에 큰 차이가 없는 것으로 보아, 저온숙성에 좋고 중부지방 소비자가 좋아하는 2.5% 근처가 좋았다.

앞에서 연구한 결과를 토대로 하여 수출용 김치제품의 기본형이 제안되었다. 기본 재료와 조미료 및 기타 부재료로 나눌 수 있었는데, 기본 재료는 반드시 충족되어야 한다고 판단되었으며, 조미료와 기타 부재료는 김치제조시 대상지역 및 상품 이미지와 관련하여 적의 조정되어도 무방하다고 사료되었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술처에서 93/94년도 특정 연구개발(김치의 종합 연구)연구 결과의 일부이며 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. 김정옥외 11명 : 김치 중장기 연구개발계획 수립을 위한 산업 및 연구개발 현황조사 보고서. 한국식품개발연구원(1993)
2. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희 : 가을김장배추 품종별 김

- 치가공적성의 비교. 한국식품과학회지, **26**, 226(1994)
3. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희 : 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장중 특성변화. 한국식품과학회지, **26**, 239(1994)
 4. 박완수, 구영조, 안병학, 이명기, 조동욱 : 김치의 발효현상 구명 및 인위적 조절 기법 개발연구. 한국식품개발연구원 보고서(1994)
 5. Attuquayefio, V. K. and Buckle, K. A. : *J. Agric. Food Chem.*, **35**, 777(1987)
 6. 신동빈, 구민선, 김영수 : 단무지규격제정에 관한 조사연구. 식품표준화사업조사 연구보고서, 한국식품개발연구원(1989)
 7. Miller, G. L. : *Analytical Chemistry*, **31**, 426(1958)
 8. 이혜수 : 김치에 대한 조리과학적 연구(배추를 절이는 소금의 농도와 시간). 대한가정학회지, **10**, 617(1972)
 9. 최신양, 김영봉, 유진영, 이인선, 정건섭, 구영조 : 김치제조사의 온도 및 염농도에 따른 저장효과. 한국식품과학회지, **22**, 707(1990)
 10. 민태익, 권태완 : 김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. 한국식품과학회지, **16**, 443(1984)
 11. 김소연, 김광욱 : 소금농도 및 저장기간이 깎두기의 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **21**, 370(1989)
 12. 이매리, 이혜수 : 동치미의 맛성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, **6**, 1(1990)
 13. 김점식, 김일석, 정동효 : 김치성분에 관한 연구(제 1 보) : 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분 동태. 과학회보, **41**, 35 (1959)
 14. 황규찬 : 침채류의 숙성세균과 vitamin B₁₂ 생산성. 경희대학교 대학원, 박사논문(1983)
 15. 김정자 : 하기 열무김치의 영양학적 연구. 공주사대 논문집, **1**, 242(1962)
 16. 권태연, 최용희 : 무우의 염절임시 소금의 침투량과 확산도 예측모델. 한국영양식량학회지, **20**(6), 572(1991)
 17. 조재선 : 수출용 김치의 유통개선을 위한 식품학적 연구. 농촌진흥청보고서, p.6(1992)
 18. 이명진 : 김장김치 맛있게 보관하는 법. 소비자시대, **12월**, 27(1993)
 19. 구경형, 강근옥, 김우정 : 김치의 발효 과정중 품질변화. 한국식품과학회지, **20**, 476(1988)
 20. 조영, 이혜수 : 김치의 맛 성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, **11**, 26(1979)
 21. 우경자 : 김치의 숙성환경이 Vitamine C의 생합성 및 파괴에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문(1969)
 22. 이승교, 전승규 : 김치의 숙성에 미치는 온도의 영향. 한국영양식량학회지, **11**, 63(1982)
 23. 우순자, 이혜준 : 김치숙성도 판정 기준을 위한 심속 검사법 Resazurin-test에 관한 연구. 한국식품과학회지, **19**, 250 (1987)
 24. 한홍의, 김재명, 권민수 : 김치 양념내 화합물에 의한 미생물 생장의 억제와 산패조절. 농촌진흥청, p.44(1992)