

김치관련 연구동향 조사 : 1990~2006년 학회지 게재논문 분석

이명기 · 이경개 · 김종관 · 김수미 · 정진웅 · 장대자*
한국식품연구원

A Survey of Research Papers on Korean Kimchi and R&D Trends

Myung-Ki Lee, Kyoung-Kae Rhee, Joong-Kwan Kim, Su-Mi Kim, Jin-Woong Jeong, Dai-Ja Jang*
Korea Food Research Institute

Abstract

This research entailed collecting domestic and overseas research papers on technologies for fermentation of Kimchi, which is widely considered the national dish of Korea, creating a technology classification structure and conducting quantitative analysis on each technology component and schematization.

Five research papers were published in domestic journals in 1990. Afterwards, the number increased by six to nine papers a year. There was no clear increase after the year 2000, but an average of around 20 papers have been published every year, indicating that Kimchi research is now becoming widespread. An analysis on researchers entailed determining the percentage of research papers published by the top ten authors. The percentage was 76% in the early-1990s; 63% in the late-1990s; and 52% in the 2000s, indicating that Kimchi has been more and more widely researched and Kimchi research has become professionalized. Universities were found to be leading the research as 52% of researchers belonged to universities. Another 9% were at research institutions.

Analysis of technologies showed that domestic research mainly focused on the Kimchi fermentation process and an additive for the development of new Kimchi ingredients and types, preservation and quality improvements. Most of the research papers published overseas dealt with the functions of bacteria strains isolated from Kimchi; and improvements in the Kimchi fermentation and ripening processes. And most of the research papers have been published in a field of microorganism and biotechnology.

Key Words : Kimchi, trend, research, paper, material

1. 서 론

김치는 밥과 더불어 한국인의 식탁에서 중심적인 위치를 차지하고 있는 음식(Kim 1991)으로 배추, 무 등의 여러 가지 채소류를 소금에 절인 다음 여러 가지 향신료와 젓갈류 등으로 양념하여 발효시켜 독특한 향미를 지닌 전통식품이다(박 1994). 최근에는 항암, 비만방지(Kim 2002), 동맥경화 억제효과, 항균작용, 혈전억제효과, 정장작용을 통한 변비치료(Choe 2003) 등의 기능성을 가진 건강식품으로 주목을 받고 있고 우리의 식문화를 전파하는 문화식품으로서 역할을 담당하고 있다. 2001년 7월 Codex 국제 식품규격을 획득하여 세계 각국의 절임류와는 차별화된 자연발효 식품으로 세계적으로 인정받았다(Kim 2002). 김치 수출의 경우 수출 대상국은 현재 약 30개국이며, 2000년도 기준 7천 8백만 달러에서 2008년도 약 5억불 정도로 확대될

것으로 여겨지나, 국내의 경우 수출증가율이 2000년도부터 감소 또는 정체되고 있다. 이는 최근 일본과 중국 등 해외 김치산업 발전으로 김치수출시장의 잠식은 물론 경쟁이 심화되고 있기 때문이다(Jeong 2004). 따라서 각국별, 인종별 소비자에 대하여 김치의 맛, 식재료, 외관 등을 고려한 새로운 제품개발과 동시에 김치 중주국에 적합한 차별화 전략을 마련해야 할 시점에 와 있다. 이를 위해 지금까지 김치의 다양화 및 기능성 향상(Han 2002; Park 2001), 김치의 관능적, 이화학적 변화(Kim 1994; Lee 2000; Yi 1998), 김치 숙성 및 저장에 관한 연구(Jang 2004; Lee 2003; Moon 2003), 김치 산업화 현황에 관한 연구(Nha 2003), 김치 및 김치이용 음식의 기호도 및 섭취실태 조사(Kim 2001; Lee 2006) 등에 관한 많은 연구가 이루어졌으며 나아가 새로운 아이템과 정보를 얻기 위해서는 기존의 연구에 대한 정리 및 선행연구에 대한 분

* Corresponding author: Dai-Ja Jang, Korea Food Research Institute, San 46-1 Baekhyun-dong, Bundang-ku, Songnam-si, Kyunggi-Do, 463-746, Korea
Tel : 82-31-780-9172 Fax : 82-31-780-9256 E-mail : djjang@kfri.re.kr

<Table 1> The classification of technology related of Kimchi

대분류	중분류	소분류	
제조방법별	제조공정	세척/탈수 원료처리 양념제조/배합 발효숙성 후처리 기타	
		제조장치	원료처리 발효숙성 기타
		저장기술	살균포장법 냉장보존법 보존료 첨가법
		포장기술	포장용기 포장장치 보존료 기타
		품질개선	향미개선 외관/색택 개선 건강기능성/영양성 개선 기타
원료별	주원료	무/배추 기타채소류 약초류 산채류 소어류 기타	
		부원료	고추 양념류 염류 젓갈류 기타
		종균/스타터	<i>Lactobacillus</i> <i>Leuconostoc</i> <i>Bifidobacterium</i> Yeast Bacteriocin생성균 기타
		첨가물	과즙/과실 향신료 양파/마늘 합성/천연 물질류 허브류 한방약재 버섯류 해조류

석이 이루어져야 한다. 이러한 정보 분석은 일차적으로 조사 연구된 기술 데이터를 이용하여 기술 가치를 도출하는 과정으로 각종매체를 통해 검색된 많은 문헌으로부터 수준 높은 여과과정을 통하여 질적으로 우수한 것을 가려내야 하는 필요성이 상존한다. 따라서 본문은 우리나라 전통식품 기술의 대표적 기술이라 할 수 있는 발효기술 중 김치발효 분야 최신 연구논문을 직접 작성한 기술분류<Table 1>

<Table 2> The category of paper searching

	DB	출처(건수)	조사기간
조사DB	해외학술 Database	FSTA SCOPUS	1990.01.01~2006.03.31
	한글	◎ 김치* and ((미생물* or 발효(숙성)* or 저장* or 포장* or 보존*or 재료* or 양념* or 첨가물*).TI.	
검색 키워드	영어	◎ (fermentation* or condiment* or packing* or storage* or preservation* or seasoning* or herb* or material*).KEY. AND (Kimchi*).TI.	

를 기준으로 분류하여 연도, 저자, 국가, 연구기관별 분석을 통한 연구 분야 현황, 기술구성요소간의 유기적인 분석 및 기술의 주요 분포도 등을 파악하였으며, 분석결과를 도식화된 그래프 및 맵핑(mapping)을 통해 체계적이며 다각적으로 나타내어 관련 분야 연구 및 기술 동향을 정리해 보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 분석대상 논문수집

본 연구는 1990년부터 2006년 2월까지의 식품과학기술 초록(Food Science and Technology Abstracts : FSTA)의 온라인 서비스인 FSTA와 국내 연구문헌 DB인 KISTI를 이용하여 김치 연구논문을 분석대상으로 하였다.

2. 분석내용 및 방법

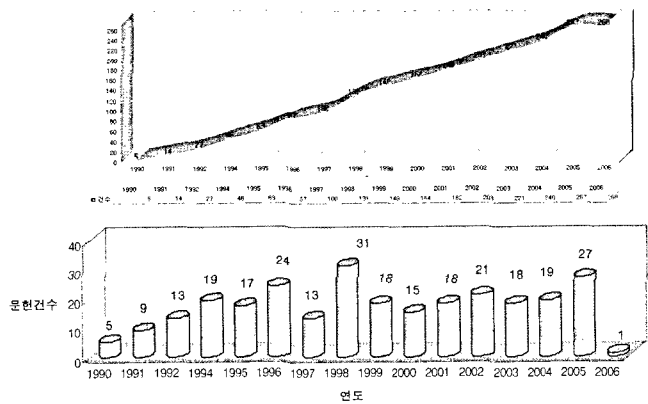
김치관련 분야 기술 동향을 알아보기 위한 문헌의 검색 범위는 <Table 2>와 같다. 각 조건으로 검색하여 김치관련 관능 및 기호도 조사, 역사조사, 김치를 이용한 기타 음식에 대한 연구논문들을 제외하고 김치 제조공정, 원료 및 신소재에 대한 기술에 대한 연구문헌만을 선정하여 분석하였다. 선정된 논문을 김치분야 기술분류(Table 1)을 기준으로 분류·코드화하여 연구원에서 개발하여 소장하고 있는 정보분석프로그램(IAMS)를 이용하여 분석 및 정리하였다.

III. 결 론

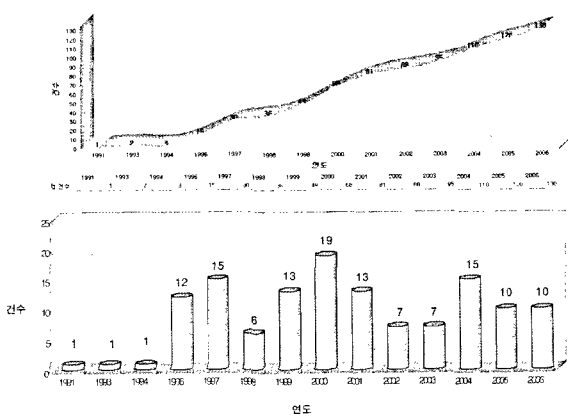
1. 국내·외 연구 동향 분석

(1) 연도별 논문 발표동향

조사기간에 발표된 연구문헌은 국·내외 총 398건이 검색되었으며 연도별 발표건수와 누계는 <Figure 1, 2>와 같으며, 국내논문은 268건, 해외논문은 130건이었다. 국내저널은 1990년대 후반까지는 발표 논문의 건수가 매년 증가세를 나타내며 특히 1998년 138%의 증가세를 보이다, 1999년~2001년에 감소세를 나타내고 있는데 이는 환란(IMF)으로 인한 경기악화로 연구활동이 위축된 결과로 해석할 수 있



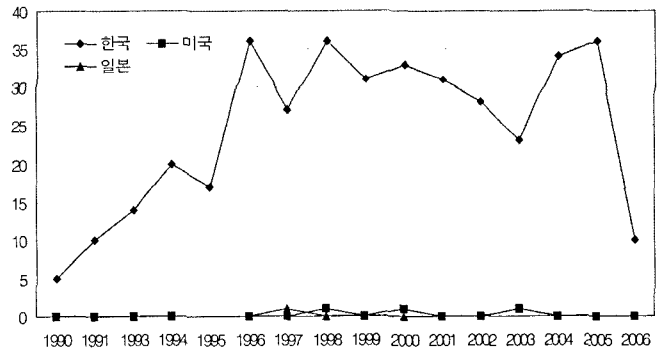
<Figure 1> The number of domestic research papers per year, and cumulative status



<Figure 2> The number of overseas research papers per year, and cumulative status

다. 그러나 2002년도부터는 매년 평균 3건~5건씩 증가세를 나타내고 있다. 해외저널은 1996년부터 1997년까지 증가하다 1998년부터는 국내와 동일하게 감소세를 보이다 1999년도부터 증가세를 나타내며 꾸준한 연구가 이루어지고 있는데, 이는 김치에 대한 국제화가 이뤄지는 시점으로 분석할 수 있다.

해외에서는 1996년부터 논문발표가 증가하였으며 초반에는 김치에 이용되는 원료와 종균/스타터 분리 및 응용에 대한 연구가 주로 이루어지고 있으며, 2000년도부터는 포장 및 저장 기술과 기능성 보존료 및 첨가물을 이용한 김치의 품질개선, 김치의 기능성 규명에 대한 연구가 주로 이루어지고 있다. 1990년대 후반에는 발표 논문 건수가 증가하다, 2000년도 초반에 감소하였고 2004년도부터는 다시 증가세를 나타내고 있다. 이와 같은 연도별 해외동향은 국내 논문발표 동향과 유사한 양상으로 이는 해외논문의 대부분이 주로 국내 저자들의 논문이기 때문임을 알 수 있었다. 김치 연구 해외논문이 대부분 국내 저자들의 논문이지만 해외논문이 발표되는 연구 분야 및 주요 저널에 대해 조사하였다. <Figure 3>은 김치 연구논문에 대해 주요저자들의 국적을 기준으로 상위 3개국까지 분류한 것으로, 한

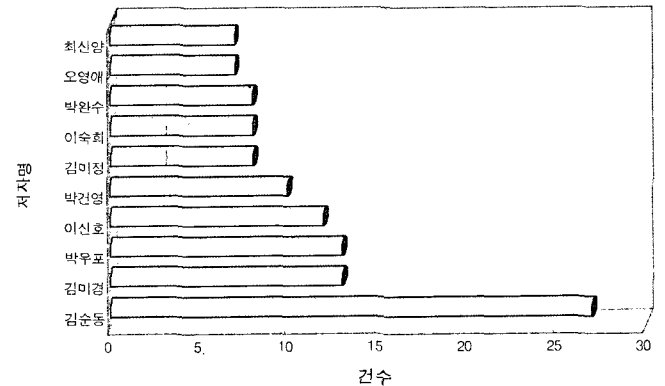


<Figure 3> The status of research papers published per main country

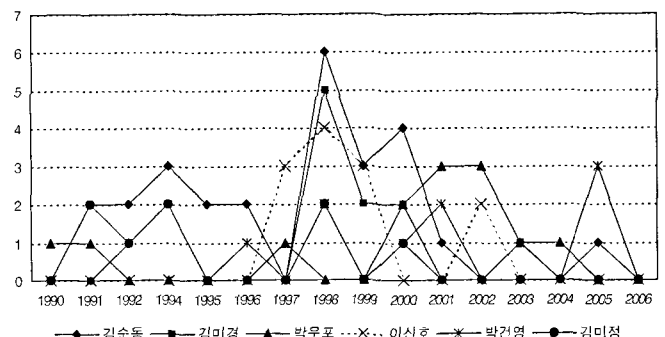
국이 389건으로 전체 99%를 차지하고 있어 한국이 단연 김치에 대한 기능성 규명 및 소재 개발·연구를 주도하고 있음을 알 수 있다.

(2) 주요 저자별 연구 현황

국내 논문(268건)에 대하여 발표 논문수가 많은 저자순으로 상위 6위까지를 분석하였다(Figure 4, 5). 상위 논문 발표자는 모두 국내 저자들이었으며, 이 중 대구 효성카톨릭대학교 김순동은 1998년 한국식품저장유통학회지에 발표한「생광석 함유 폴리에틸렌 필름을 사용한 김치의 포장 및 저장」등 총 27건의 논문을 발표하였으며, 그 다음은 효

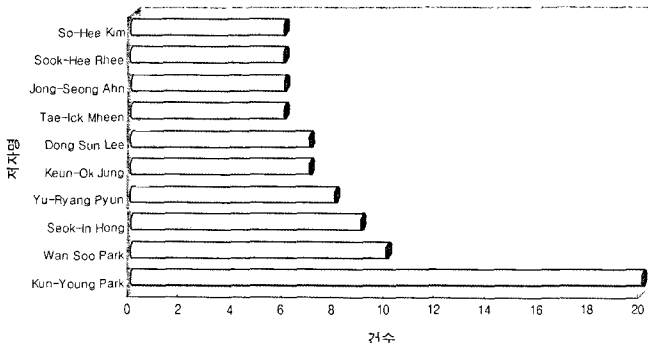


<Figure 4> The number of documentations by each of the top ten authors in Korea



<Figure 5> The status of research papers published per domestic author/year

성여자대학 김미경은 1993년 한국식품영양과학회지에 발표한「오존처리 청정재료와 *L. acidophilus*를 이용한 배추 김치의 숙성」등 총 13편, 마산대학교 박우포는 1990년 한국농화학회지에 발표한「중량법에 의한 김치 숙성도 판정에 관한 연구」등 총 13편, 대구효성카톨릭대학교의 이신호는 1997년 한국식품과학회지에 발표한「한약재 추출물이 김치 관련 유산균의 성장과 김치의 숙성에 미치는 효과」등 총 12편의 문헌을 발표하였다. 그 밖에 상위 10위권의 저자들의 연구문헌 발표건수는 총 113건으로 전체의 약 42%를 차지하고 있어 상위권 저자들의 논문 편수가 총 논문편수(268건)에 비해 많은 편수이며, 이는 한 연구자가 김치에 대한 지속적인 연구를 수행하고 있음을 보여주고 있다. 또한 상위 저자가 모두 국내 저자임을 통해 한국이 김치 제조 및 원료에 대한 개발 및 연구를 주도하고 있음을 알 수 있다. 해외 논문 대하여 주요 연구자들을 알아보고자 전체 논문(130건)에 대하여 발표 논문수가 많은 저자 순으로 상위 10위(공동연구자는 중복 분류하여 조사)까지를 정리해보았다(Figure 6). 상위 논문발표자는 모두 국내 저자들이었으며, 이 중 부산대학교 박건영이 1996년 *Foods and Biotechnology*에 발표한「Antimutagenic effect of kimchi」등 총 20건의 논문을 발표하였으며, 그 다음은 한국식품연구원 박완수는 1997년 *Foods and Biotechnology*에 발표한「Comparison of fermentation characteristics of the main types of Chinese cabbage kimchi」등 총 10편, 한국식품연구원 홍석인은 1997년 *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*에 발표한「Inactivation of *Lactobacillus* sp. from Kimchi by High Pressure Carbon Dioxide」등 총 9편의 문헌을 발표하였고 그 외 일본 *Nat. Food Res. Inst., Min. of Agric.*의 Suzuki는 1997년에 *Food Industry and Nutrition*에 「Nutrition of kimchi, and the organoleptical characteristics and marketability in Japan」을 발표하였으며, 미국의 H. Cadwallader는 한국과의 공동연구로 김치의 향기성분에 대한 논문을 발표하였다. 상위 10위권의 저자들의 연구문헌 발표건수는 총 85건으로 전체의 약 65%를 차지하고 있으며, 상위 저자가

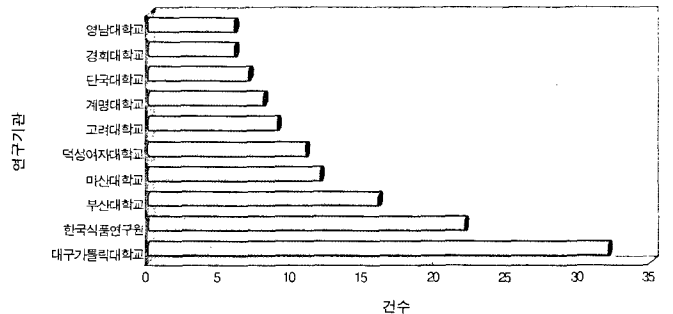


<Figure 6> The number of documentations by each of the top ten authors overseas

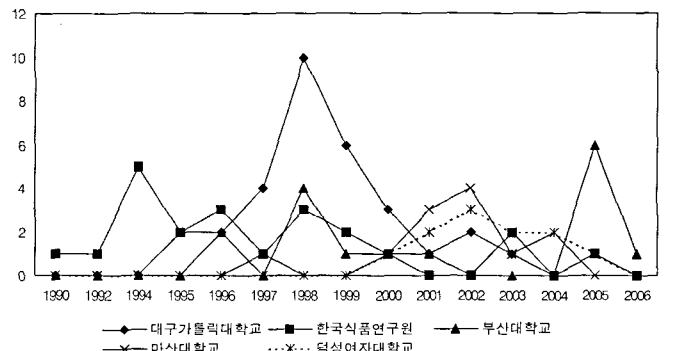
모두 국내 저자임을 통해 한국이 김치 제조 및 원료에 대한 개발 및 연구를 주도하고 있음을 알 수 있다.

(3) 연구기관별 동향

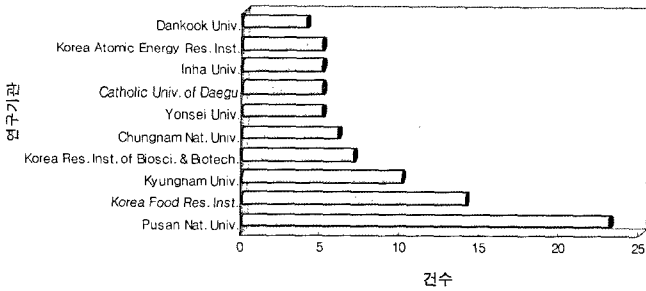
국내 논문(268건)을 대상으로 주요 저자가 소속된 연구기관을 분석한 결과 발표 논문편수가 많은 상위 10개 연구기관들이 발표한 논문은 총 87편으로 전체 33%를 차지하고 있다. <Figure 7>과 같이 대구 효성카톨릭대학교가 32편으로 가장 많은 논문을 발표하였으며, 다음 한국식품연구원이 22편으로 뒤를 잇고 있다. 상위 10개 연구기관 중 한국식품연구원을 제외하고는 모두 대학으로 나타났으며 총 107편으로 전체의 82% 정도를 차지하고 있어 김치관련 연구는 주로 대학 중심으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 상위 5개 기관에서 발표한 논문의 연도별 추이(Figure 8)를 보면 대구 가톨릭대학교는 1994년부터 1998년까지 총 28건으로 가장 큰 증가세를 보였으며, 1999년부터 현재까지는 매년 평균 2건씩 감소하고 있다. 한국식품연구원은 1990년도부터 현재까지 매년 3건 수준으로 꾸준한 연구 활동을 보이고 있다. 그 밖에 부산대학교, 마산대학교, 덕성여자대학교는 1990년도부터 현재까지 매년 평균 2건씩의 논문발표 하고 있다. 주요 해외 연구기관의 현황을 파악하기 위해 해외 논문(130건)을 대상으로 주요 저자가 소속된 연구기관을 분석하였다. 발표 논문편수가 많은 상위 10개 연구기관들이 발표한 논문은 총 84편으로 전체 약 64%를 차지하고 있다. <Figure 9>와 같이 부산대학교가 23편으로 가장 많은 논문을 발표하였



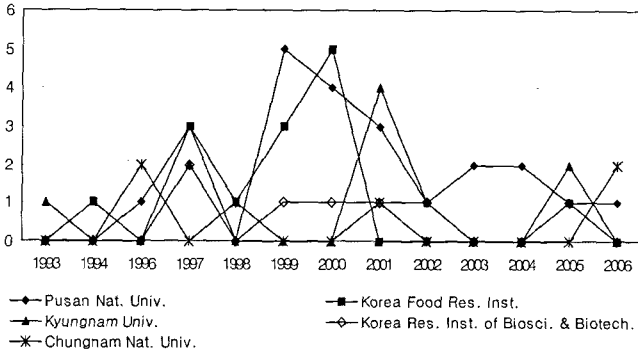
<Figure 7> The number of research papers published by each of the top ten research institutions in Korea



<Figure 8> Trend in research papers published per year by main domestic research institutions



<Figure 9> The number of research papers published by the top ten research institutions overseas

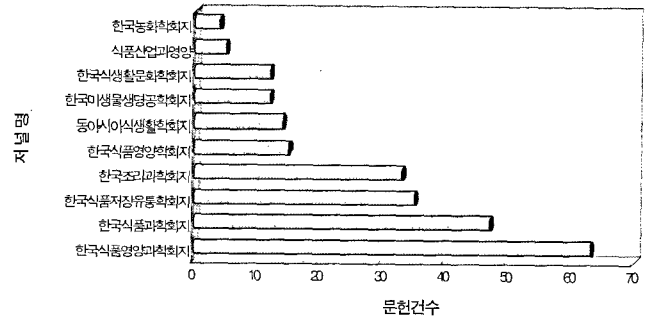


<Figure 10> Trend in overseas research papers published per year by the top five research institutions

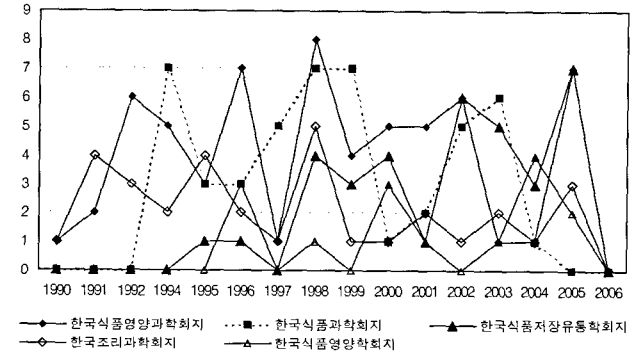
으며, 다음 한국식품연구원이 14편으로 뒤를 잇고 있다. 상위 10개 연구기관으로는 Korea Food Res. Inst., Korea Res. Inst. of Biosci. & Biotech., Korea Atomic Energy Res. Inst.와 모두 국내 대학이 포함되어 있어 상위 저자현황과 일치하게 국내 대학 및 연구기관들에 의해 김치연구가 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이어서 상위 5개 기관에서 발표한 논문의 연도별 추이를 <Figure 10>에서 살펴보았다. 관련 연구논문의 발표추이를 살펴보면 부산대학교는 1998년부터 2002년까지 논문발표가 많았으며, 한국식품연구원은 1993년부터 2000년도까지 활발한 연구활동을 보이다 현재는 논문발표가 급격하게 감소하였다. 그 밖에 경남대학교, Korea Res. Inst. of Biosci. & Biotech., Korea Atomic Energy Res. Inst.에서도 연구활동을 보이고 있다.

(4) 주요 저널별 연구동향

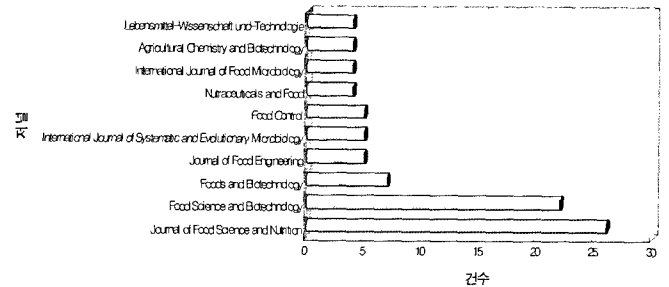
국내 주요 저널은 <Figure 11>과 같이 10종의 저널에 총 240편이 수록되어 있음을 알 수 있고 상위 5개 저널의 연도별 동향은 <Figure 12>와 같다. 가장 많은 연구논문을 발표하고 있는 저널은 「한국식품영양과학회지」로서 수록된 논문편수는 상위 10종에 발표된 총 논문편수의 25%인 61편이 수록되어 있다. 다음으로 「한국식품과학회지」로 전체의 19%인 47편의 논문이 발표되어 주요 저널 2위로 나타났다. 「한국식품저장유통학회지」는 전체의 15%인 35편, 「한국조리과학회지」는 총 33편의 논문이 수록되어 있



<Figure 11> The number of research papers published by each of the leading domestic journals

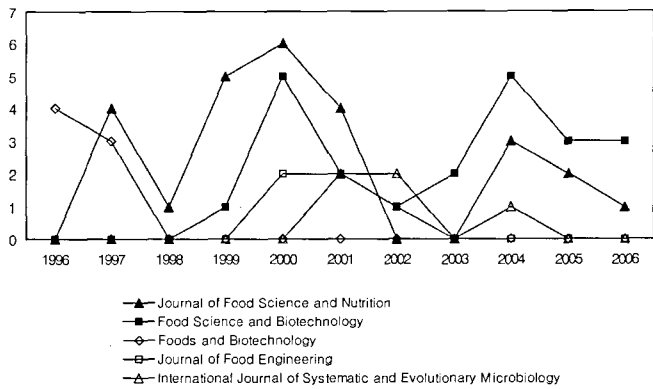


<Figure 12> Trend journals/year in research papers published by each of the top ten domestic

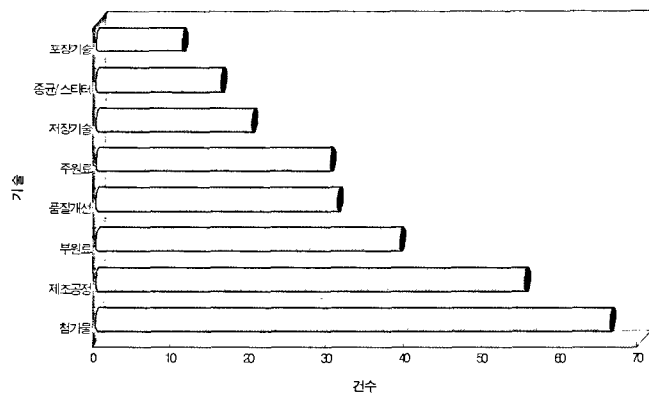


<Figure 13> The number of research papers published by each of the leading overseas journals

다. 이상 총 4종의 주요 저널에서 발표된 논문은 총 178편으로 상위 10종의 74%를 차지하고 있다. 해외 상위 10종까지의 주요 저널은 <Figure 13>과 같으며, 상위 10종의 저널에는 총 86건의 논문이 발표되었다. 가장 많은 연구논문을 발표한 저널은 「Journal of Food Science and Nutrition」로서 수록된 논문건수는 상위 10종에 발표된 총 논문편수의 30%인 26편이 수록되어 있다. 그 다음으로 「Food Science and Biotechnology」이며 전체의 26%인 22편의 논문이 발표되어 주요 저널 2위로 조사되었고 「Foods and Biotechnology」지는 전체의 8%인 7편, 「Journal of Food Engineering», 「International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology», 「Food Control」은 각각 5편의 논문이 수록되어 있다. 그 외 「Nutraceuticals and Food», 「International Journal of Food Microbiology», 「Agricultural Chemistry and Biotechnology」



<Figure 14> Trend in research papers published by each of the leading, main overseas journals/year



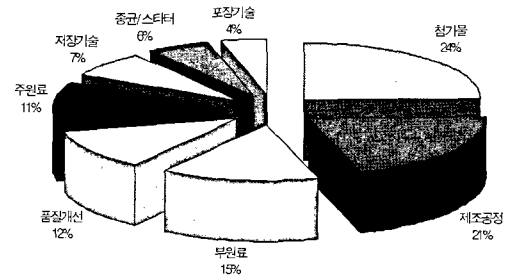
<Figure 15> Research trend per main technology of domestic research papers

「Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie」에서 각각 4편의 논문이 발표되었다. 이상 총 7종의 주요 저널에서 발표된 논문은 총 31편으로 상위 10종에서 36%를 차지하고 있다. <Figure 14>는 저널의 연도별 건수를 나타낸 것으로 「Journal of Food Science and Nutrition」지에서 김치논문이 꾸준히 발표되고 있음을 알 수 있다.

(5) 전체 기술별 연구현황

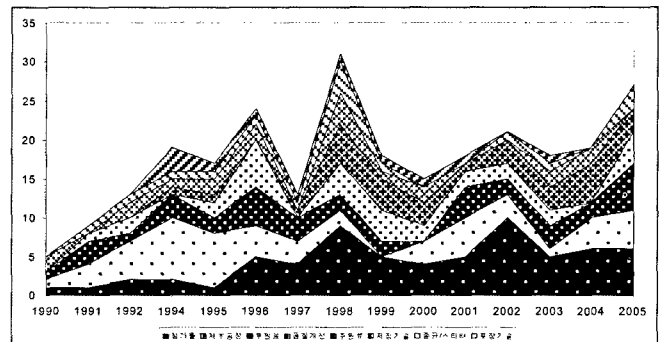
김치에 대한 기술별 국내 연구동향을 살펴본 결과, 세부 기술 내용은 <Figure 16>에서와 같이 주로 김치의 품질향상을 위한 첨가물에 대한 연구가 총 66건으로 전체 기술의 28%, 다음으로 김치의 기본적인 제조공정에 대한 연구가 총 55건으로 전체 기술의 24%를 차지하고 있다. 연도별 연구동향은 <Figure 17>과 같이 김치 제조공정에 대한 연구는 1990년 초부터 매년 평균 3건씩 지속적으로 이루어지고 있으며, 첨가물에 대한 연구는 1995년 이후부터 매년 평균 2건씩 꾸준히 이루어지고 있다. 김치 주원료에 대한 연구가 1990년대 후반부터 활발히 이루어지고 있는데 이는 기존 김치 원료에 새로운 소재를 개발하여 김치의 다양화 연구가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그 외에 김치 품질 개선을 위한 저장기술, 포장기술, 종균 및 스타터에 대한 연구는 1997년 이후부터 크게 증가하면서 현재까지 꾸준히 이루어지고 있다.

해외 기술별 연구동향 및 세부기술의 점유율을 살펴보았다(Figure 18, 19, 20). 세부기술 내용을 살펴보면 김치의 종균/스타터에 대한 연구가 총 37건으로 전체 기술의 29%, 다음으로 김치의 품질개선에 대한 연구가 총 29건으로 전체 기술의 22%, 저장기술 연구가 총 22건으로 전체 17%, 포장기술, 부원료에 대한 연구가 각각 11건으로 전체 8%를 차지하고 있다. 상위 5개 기술에 대한 연도별 동향을 살펴본 결과, 김치관련 미생물, 품질개선, 저장기술에 대한 연구는 1990년 초부터 지속적으로 이루어지고 있으며, 원료에 대한 연구는 1995년부터 이루어지고 있으나, 2000년도 이후에는 발표건수가 급격히 감소

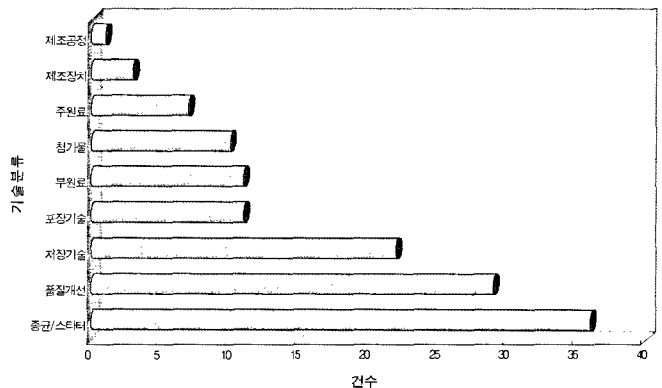


해당기술	첨가물	제조공정	부원료	품질개선	주원료	저장기술	종균/스타터	포장기술
문헌건수	66	55	39	31	30	20	16	11

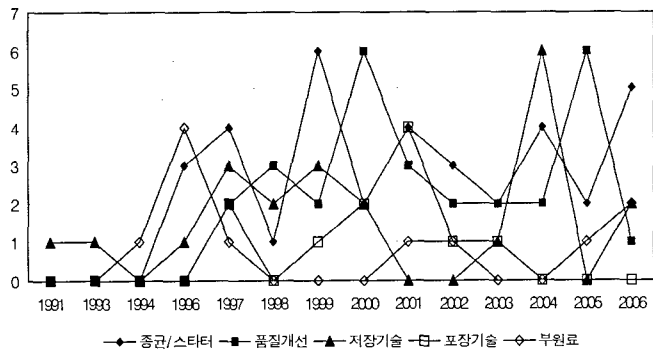
<Figure 16> Share of leading technologies of domestic research papers



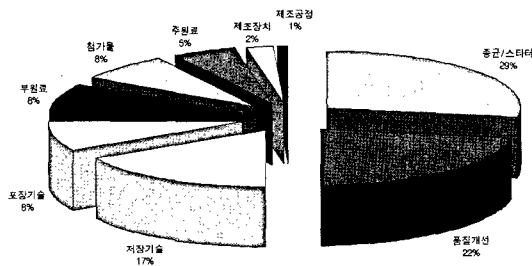
<Figure 17> Research trend of leading technology/year of domestic research papers



<Figure 18> Research trend per main technology of overseas Kimchi research papers



<Figure 19> Research trend per leading technology/year of overseas Kimchi research papers



기술분류	중균/스타터	품질개선	저장기술	포장기술	부원료	첨가물	주원료	제조장치	제조공정
건수	36	29	22	11	11	10	7	3	1

<Figure 20> Share per leading technology in the field of Kimchi

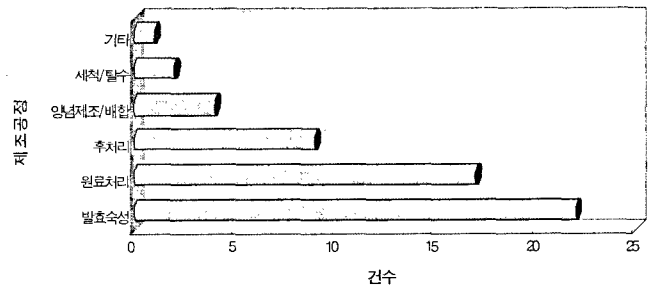
하고 있다. 각 세부기술별 동향은 국내 연구동향과 일치하며 논문내용도 유사하다. 이는 국내 연구내용을 해외저널에 발표하였기 때문이다. 그래서 해외 연구동향에서는 세부 기술별 동향을 다시 언급하지 않기로 했다.

2. 세부 기술별 연구 동향

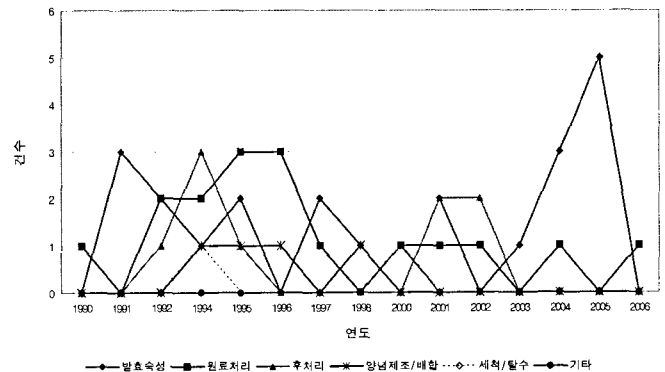
본 조사에서 제시한 기술분류<Table 1>를 기준으로 소분류 수준의 세부 기술에 대한 연구내용을 조사하였으며, 해외 논문은 국내 연구자들에 의해 이루어졌기에 본 세부 기술동향은 국내 논문을 기준으로 분석하였다.

(1) 제조공정별 연구동향

제조공정에 관한 연구는 김치제조 핵심기술인 발효·숙성에 관한 연구가 총 22건으로 특히 2000년도부터 더욱 활발히 이루어지고 있으며(Figure 21), 주요 연구내용으로 김치숙성과정 중의 Enzyme system에 관한 연구, 발효숙성온도에 따른 김치의 저장 중 이화학적 특성 변화, 발효 온도에 따른 김치의 산도 변화와 Vancomycin 내성 젖산균의 분포, 오존처리 청정재료와 L. acidophilus를 이용한 배추김치의 숙성 등이 있다. 그 다음으로 절임 등의 원료처리에 대한 연구가 총 17건으로 1990년대보다 2000년대에는 다소 감소세를 보이고 있으며(Figure 22), 주요 연구내용으로는 김치재료에 존재하는 Pectinexterase, Polygalacturonase 및 Peroxidase 특성에 관한 연구, 절임 배추 및 김치의 동결 저장에 따른 품질변화, 전통적 통배



<Figure 21> The number of research papers per detailed technology in the manufacturing process field

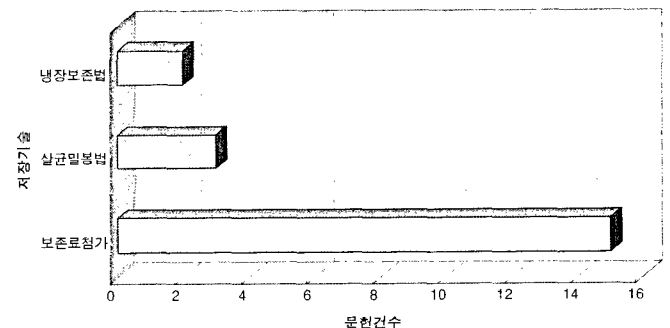


<Figure 22> Research trend per detailed technology/year in the manufacturing process field

추김치 제조 시 최적절임조건 및 저장기간 설정에 관한 연구, 배추의 소금 절임 시 염수의 초기온도가 김치숙성에 미치는 영향, 전해산화수 전처리 및 양념류 제조방법에 따른 김치의 초기 미생물 제어, 딜·스테비아 열수 추출물에 절인 배추김치의 품질 및 관능적 특성 등에 대한 연구가 수행되었다. 그 외 후처리, 양념 제조 및 배합, 세척·탈수 기술은 주로 1990년대에 활발히 이루어진 것으로 나타났다.

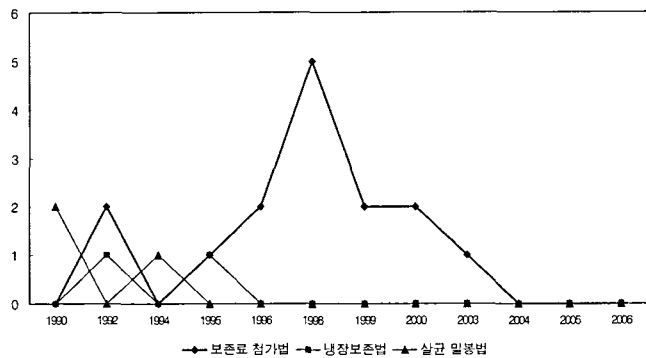
(2) 저장기술별 연구동향

김치는 본래 겨울철에 채소를 보관하기 위하여 개발된 식품이나 김치자체의 보존성이 양호한 편은 아니어서 이를 보완하기 위한 연구가 이루어졌으며, 크게 냉장보존법, 살균밀봉법, 보존료첨가 등으로 나누어 볼 수 있다. 우선 기능성 소재를 통한 보존료 첨가분야 연구가 총 12건으로



<Figure 23> The number of research papers published per detailed technology in the storage technology field

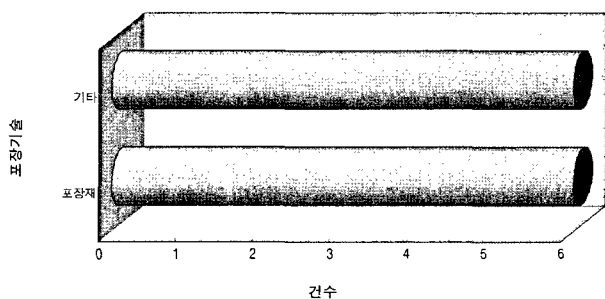
1990년대 후반부터 많이 이루어졌으며(Figure 23, 24), 주요 연구로는 천연 물질인 계피유, 겨자유, 산초 추출물 등의 효과에 대한 연구, 식용식물 102종에 대해 김치 미생물에 대한 억제효과에 대한 연구, 젖산균이 생성하는 항생물질인 nisin에 대한 효과, chitin 첨가효과 등이 있다. 김치에 들어있는 미생물 살균 밀봉에 관한 연구는 총 3건으로 주로 김치의 산패에 관여하는 미생물(*L. plantarum* 등)들의 살균효과에 대한 연구가 주를 이루고 있으며, 이들 살균처리와 함께 김치의 기호도 및 선도상태에 대한 조사가 병행되고 있다. 냉장보존법에 관한 연구는 총 2건으로 조사되었으며, 이 보존법은 김치의 본래 저장방법으로 단순한 저장 온도와 시간의 조건에 대한 연구가 대부분으로 1990년 이후 논문이 많이 조사되지 않았다.



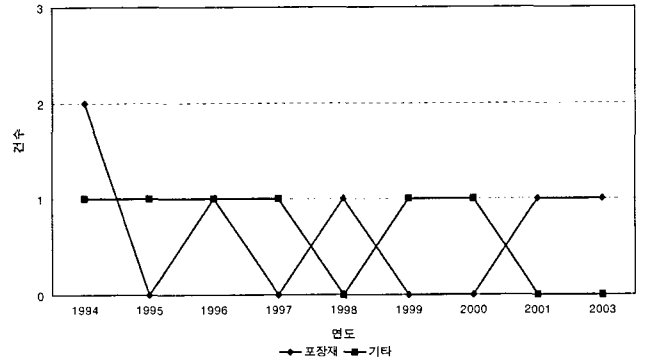
<Figure 24> Research trend per detailed technology/year in the storage technology field

(3) 포장기술별 연구동향

김치 포장기술 분야에서는 포장용기 및 포장재에 대한 연구가 총 6건으로 밀폐용기에서의 김치숙성에 관한 연구, 포장재질이 김치의 품질변화에 미치는 영향, 가스투과성이 있는 재료로 포장한 김치, 이중포장과 진공포장의 팽창방지효과 등에 대한 연구가 이루어졌다. 각 포장조건 및 기타 기술을 포함하고 있는 기타 기술은 총 6건으로 충전율에 따른 포장방법, 진공도를 달리한 김치 포장, 김치포장의 압력 및 부피 변화에 영향을 미치는 인자의 분석, 온도 및 계절요인에 따른 포장 김치의 기체조성 변화 등에 관한 논문이 발표되었다(Figure 25, 26).



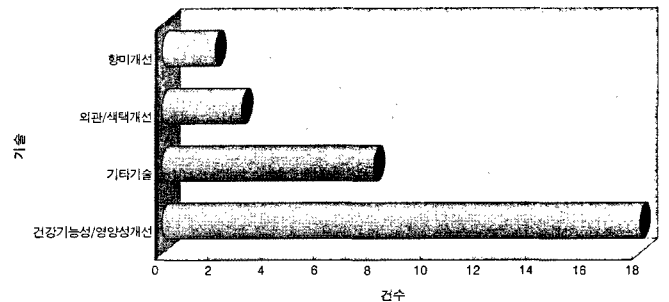
<Figure 25> The number of research papers published per detailed technology in the packaging technology field



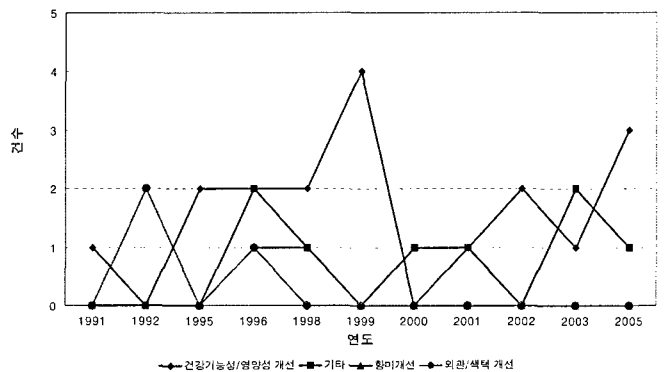
<Figure 26> Research trend per detailed technology/year in the packaging technology field

(4) 품질개선분야 연구동향

품질개선분야의 논문은 총 31건으로 이 중 건강기능성/영양성 개선 분야 18건, 기타 기술분야 8건, 향미개선분야 2건, 외관/색택 개선 3건, 보존성 개선 2건의 논문들이 발표된 것으로 분석되었다(Figure 27). 본 조사에서 건강기능성/영양성 개선분야에는 김치의 기능성 성분, 영양 성분 분석에 관한 논문들을 분류하였으며, 주로 식물성 김치재료추출물의 향미생물활성, 김치의 섭취가 인체의 장내 미생물에 미치는 영향, *in vivo*와 *in vitro*에서 김치 및 김치재료의 피브린 분해활성 등과 같이 김치의 건강기능성 규명에 대한 연구가 이루어진 것으로 조사되었다. 기타 분



<Figure 27> The number of research papers published per detailed technology in the quality improvement field

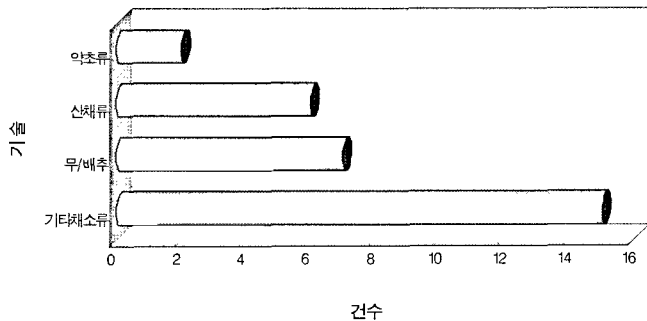


<Figure 28> Research trend per detailed technology/year in the quality improvement field

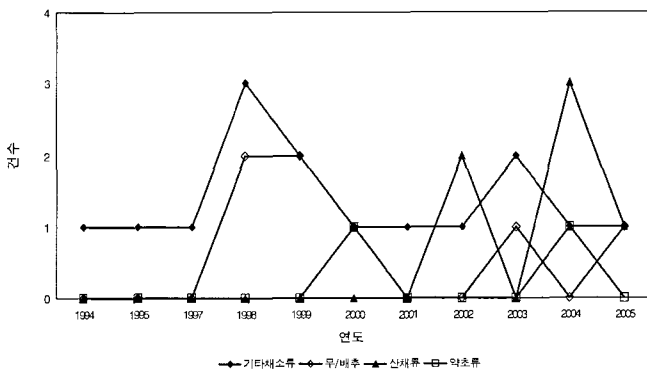
야는 주로 김치의 성분분석, 김치의 표준화, 지역별 김치의 특성조사에 관한 논문들이 포함되어 있다. 그 외 외관/색택개선으로는 김치표면처리를 통한 색택개선, 김치액의 색상에 의한 배추김치의 외관개선 등에 관한 연구가 이루어졌다. 각 기술별 연도별 추이는 Figure 28과 같다.

(5) 주원료별 연구동향

김치의 주원료에 대한 연구동향을 살펴보면 <Figure 29>와 같이 기타 채소류가 총 15건으로 50%를 차지하고 있으며, 다음으로 무/배추는 7건, 산채류는 6건, 약초류는 2건으로 조사되었다. 1990년대 이전에는 배추품종, 무 등이 대부분이었으나, 1990년대 이후에는 원료의 다양성이 주목되어 기본적인 주원료 외에 다양한 재료를 이용한 김치의 개발에 대한 연구문헌이 많은 비율을 차지하고 있으며(Figure 30), 특히 기능성이 있다고 여겨지는 재료를 김치에 사용함으로써 발효특성, 관능성변화, 저장성 등에 주목되고 있다.



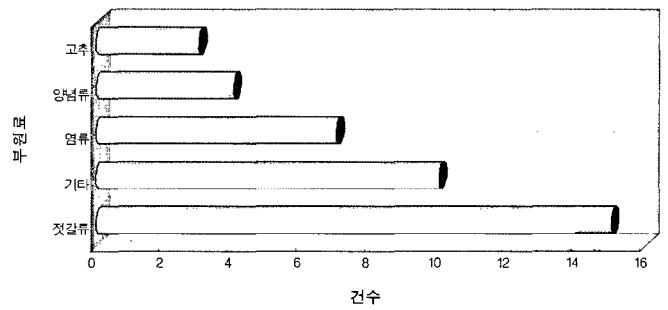
<Figure 29> The number research papers published per detailed technology in the main material field



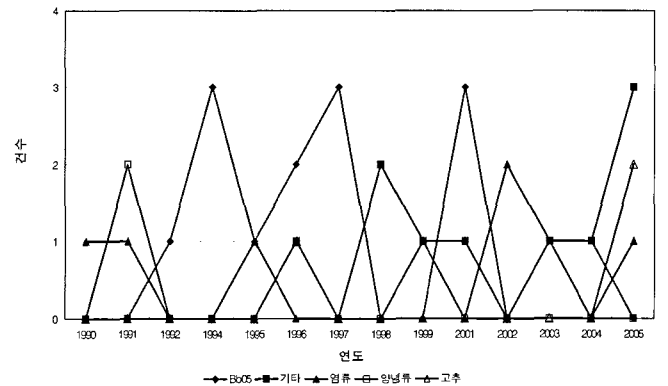
<Figure 30> Research trend per detailed technology/year in the main material field

(6) 부원료별 연구동향

김치 부원료에 대한 연구문헌은 총 39건 중 젓갈류에 관한 연구는 총 15건으로 전체의 38%, 기타 부원료는 10건으로 전체 26%를 차지하고 있다(Figure 31, 32). 그 밖에 염류 7건, 양념류 4건, 고추관련 문헌 3건으로 조사되었다. 김치의 품질과 기호성에 영향을 주는 부원료의 영향을



<Figure 31> The number of research papers published per detailed technology in the sub-material field

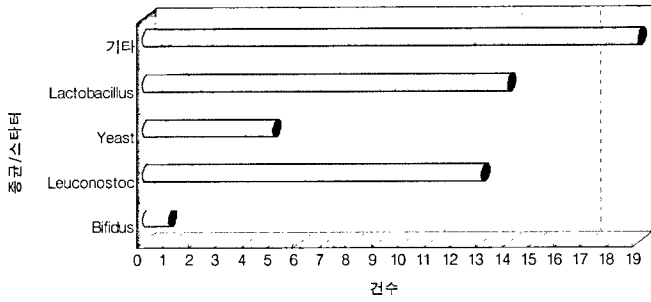


<Figure 32> Research trend per detailed technology/year in the sub-material field

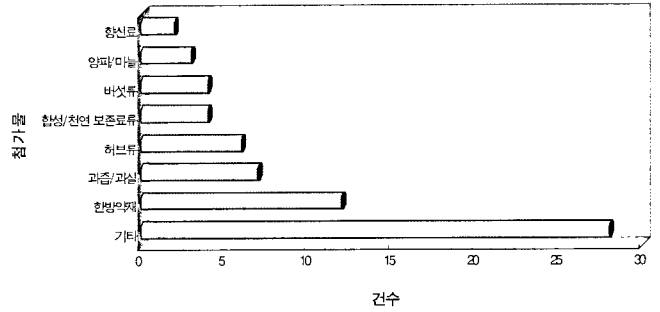
살펴본 결과, 고춧가루가 가장 중요한 부재료로 나타났으며, 그 다음 젓갈, 소금, 조미료 순이었다. 고춧가루나 젓갈의 경우에는 매우 중요한 부재료이면서도 그 품질이 일정하지 않아 김치의 품질관리에 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 젓갈에 대한 주요 연구내용은 젓갈의 종류 및 첨가수준에 따른 배추김치의 발효기간 중 특성변화, 젓갈 및 수산 부원료의 첨가가 배추김치의 품질특성 및 기능성에 미치는 영향, 젓갈이 각 김치의 발효과정에 미치는 영향 등이며, 염류관련 주요 연구내용은 염도가 오이김치의 숙성 중 질감에 미치는 영향, 염화칼슘을 함유하는 소금용액에서의 절임이 김치숙성에 미치는 영향, 대체염을 이용한 저염 김치의 발효특성 등으로 나타났다. 기타 부원료 분야에서는 전분질, 전해산화수, 해저암반수 등의 부원료가 김치의 숙성 및 품질에 미치는 연구가 주로 이루어졌다.

(7) 종균/스타터별 연구동향

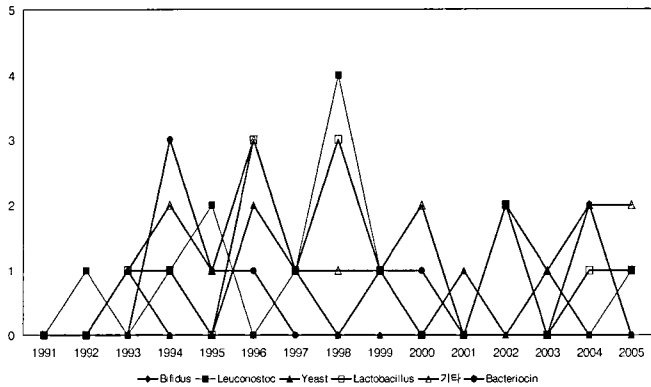
김치관련 미생물분야 연구동향을 살펴본 결과 논문은 총 63건으로 조사되었고 균주에 대한 연구는 1990년대에 가장 활발하게 연구되었다(Figure 33, 34). 상위 기술 분야는 기타기술로 총 19건으로 전체 건수의 30%를 차지하고 있고 그에 이어 *Lactobacillus*관련 논문은 총 14건으로 전체 건수의 22%, *Leuconostoc*관련 논문은 총 13건으로 21%, *Yeast*관련 논문은 총 5건으로 8%를 각각 차지하고 있다. 기타 기술의 주요 연구내용으로는 젓산균, 유산균,



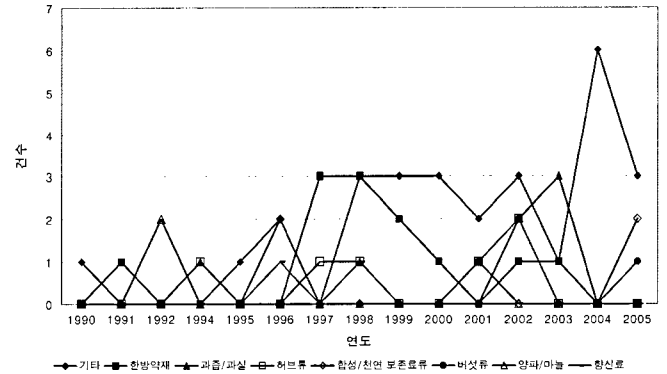
<Figure 33> The number of research papers published per detailed technology in the culture/starter field



<Figure 35> The number of research papers published per detailed technology in the functional additive field



<Figure 34> Research trend per detailed technology/year in the culture/starter field



<Figure 36> Research trend per detailed technology/year in the functional additive field

기타 균류의 포괄적인 검색 및 기능성 규명에 대한 논문이 주를 이루고 있으며, *Lactobacillus* 균주 관련 논문은 주로 김치에서 분리한 균주의 이화학적 특성 및 β -galactosidase 특성 조사, bacteriocin을 생성하는 균주 검색 및 기능성 규명, 김치 부재료가 *Lactobacillus Plantarum*의 생육에 미치는 영향 등을 연구하였다. *Leuconostoc* 관련 연구로는 김치에서 분리한 *Leuconostoc* 속 균주들이 생산하는 dextransucrase의 활성조사, 김치 Starter용으로 개량된 *Leuconostoc paramesenteroides*의 내산성 변이주가 갖는 내산성 특성, 김치 발효를 위한 *Leuconostoc mesenteroides* 균주의 개량과 starter로의 첨가효과, 김치 부재료가 *Leuconostoc mesenteroides*의 생육에 미치는 영향 등이 있으며, yeast 관련 연구로는 김치 starter로 분리한 효모의 동정, 효모가 김치의 풍미에 미치는 영향, 김치에서 분리한 효모에 관한 연구 등이 이루어졌다. 본 조사에서는 김치의 주요 균주들이 생성하는 bacteriocin에 대한 연구 내용은 해당균주와 중복 분류하여 연구동향을 조사하였다.

(8) 기능성 첨가물 개발 연구동향

김치의 보존성 연장, 기능성 강화를 통한 품질향상 및 다양화를 위한 첨가물 관련 연구동향은 <Figure 35, 36>과 같이 기능성 첨가물 분야에 대한 논문발표는 주로 1990년도 후반부터 이루어지고 있다. 상위 기술내용을 살펴보면 기타 첨가물 분야가 28건으로 전체 42%, 한방약재가

12건으로 18%, 과즙/과실이 7건으로 조사되었으며, 그 외 향신료, 양파/마늘, 버섯류, 합성/천연물질들이 김치의 기능성 첨가물로 연구되었다. 가장 많은 건수의 기타 첨가물로는 키틴/키티산, 다시마, 클로렐라 등의 해조류, 칼슘, 타우린, 솔잎, 민들레, 지방산과 에스테르, 가르시니아 캄보지아 추출물(Hydroxy Citric Acid) 등이 조사되었고 과실/과즙분야에서는 감/감잎, 매실, 자몽씨 추출물들이 김치의 숙성 및 저장성에 미치는 영향이 연구되었고, 한방약재로는 인삼, 오미자, 단삼, 감초, 자초, 황금 등이 이용되고 있다. 김치에 이용되는 기능성 첨가물분야는 1990년대 후반부터 현재까지 꾸준한 연구활동을 보이고 있어 김치의 제조공정을 넘어서 첨가물 및 부원료의 다양화로 김치의 기능성 강화 및 종류의 다양화를 통한 품질개선을 위한 연구가 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

IV. 요약 및 결론

최근 과학기술활동에 대한 계량분석을 시도하고 있는 연구가 점차 늘어나고 있으며, 그 중요성도 높아지고 있는 실정이다. 식품분야도 SCI 논문과 특허 DB를 중심으로 기술정보의 체계적인 분석을 통해 방대한 기술정보의 활용성을 높이며, 기술정보의 경제/기술적 가치를 극대화할 수 있는 분석방법의 정립이 필요하다. 우리의 대표적인 전통식품이라 할 수 있는 김치의 발효기술에 대한 연구논문을 중심으로 정보분석용 DB와 분석기술인자를 설계하여 기술구성요

소별로 유기적인 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 국가별 연구추이를 보면 국내 저널게재 건수는 1990년에 5편을 시점으로 매년 6~9편씩 증가세를 나타내었고 2000년대는 뚜렷한 증가세는 없으나 매년 평균 20여 편씩 지속적으로 게재됨으로서 김치연구가 보편화되고 있음을 알 수 있다. 또한 해외저널 게재건수는 1990년대 중반부터 평균 15편씩 지속적으로 게재되고 있는 것으로 나타나 김치연구분야도 국제화가 진행되고 있음을 알 수 있다. 연구자 현황을 연락처자의 주소를 기준으로 분석한 결과 한국이 전체 100%로 주도하고 있고, 외국인의 경우는 한국인과 공동저자 외에는 독자적인 김치연구자가 없는 것으로 나타났다.

2. 연구자 동향을 상위 10위권 저자들의 연구문헌 발표 비율로 보면 1990년대 초반은 76%, 1990년대 후반은 63% 2000년대에는 52%를 차지하고 있다. 이를 통해 신규 연구자들의 연구활동 증가와 연구자층이 다변화되고 있음을 알 수 있다. 소속기관별 보면 대학이 52%를 연구기관이 9% 정도를 차지하고 있어 김치관련 연구는 대학이 주도하고 있다.

3. 김치관련 연구분야별 현황을 분석한 결과, 국내에서는 품질향상을 위한 첨가물에 대한 연구가 전체 기술의 24%, 김치 제조공정에 대한 연구가 전체 기술의 21%를 차지하고 있으며, 그 외 김치 부원료에 대한 연구가 15%, 김치 품질개선관련 연구가 12%, 김치 주원료에 대한 연구가 11%, 저장기술 연구가 7%, 종균/스타터 연구가 6%, 포장기술 연구가 전체 기술의 4%를 차지하고 있다. 해외에서는 주로 발효미생물과 Biotechnology 분야에 게재되고 있는 것으로 분석되었다.

본 조사를 통해 국내 김치관련 새로운 신소재, 원료, 기능성 미생물 분리 및 응용 기술에 대한 연구내용을 보다 다양한 분야의 해외학회에 발표함으로써 한국 김치관련 연구에 대한 관심을 불러일으킬 필요가 있을 것으로 사료된다.

■ 참고문헌

김숙희. 1991. 현대식탁에서의 김치의 의미. *Korean J. Dietary Culture*, 6(4): 521-526

박완수. 1994. 김치산업의 현황 및 전망. *식품기술*, 7(2): 17-41

Choe HS. 2003. Biogenic components and physiological function of Kimchi. *Sci. and Technol. of Kimchi*, 9: 85-92

Han SY, Park MS, Seo KI. 2002. Changes in the food components during storage of oyster mushroom Kimchi. *Korean J. Food Preservation*, 9(1): 51-55

Jang MS, Park JE. 2004. Effect of Maesil(*Prunus mume* sieb. et

Zuce) juice on Yulmoo mul-Kimchi fermentation. *Korean J. Soc. Food, Cookery Sci.*, 20(5): 511-520

Jeong MK, Kim YM, Kim YJ. 2004. Preference and eating activities of Chinese for traditional Korean Kimchi. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 33(10): 1641-1645

Kim DM, Lee JH. 2001. Current status of Korean Kimchi industry and R&D trends. *Food industry and Nutrition*, 6(3): 52-59

Kim JS. 2002. A study on the strategy to promote export for Korean Kimchi business to Japan. *Collection of treaties, Mokwon University*. 42: 313-340

Kim JS. 2002. Strategies for Kimchi. *Food Distribution Res.*, 19: 91-101

Kim KO, Kim WH. 1994. Changes in properties of Kimchi prepared with different kinds and leaves of salts and fermented seafoods during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26(3): 324-330

Lee MK, Kim EM, Rhee KK, Jang DJ. 2006. A Survey of the French preference for Kimchi and French cuisines with added Kimchi. *Korean J. Food Cookery Science*, 22(4): 438-446

Lee MJ, Jang MS. 2000. Physicochemical characteristics and intake rate of Kimchi provide to the elementary school lunch program in Sung-nam area. *J. Korean Dietetic Association*, 6(2): 79-85

Lee SH, Choi DJ, Kim JG. 2003. The effect of chitosan addition on soybean leaf Kimchi fermentation, *Korean Journal of Food Preservation*, 10(4): 517-521

Moon SW, Shin HK, Gi EG. 2003. Effect of Xylitol and Grapefruit seed extract on sensory value and fermentation of Baechu Kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 35(2): 246-253

Nha YA, Park JN. 2003. Effect of dried powers of pine needle, pine pollen, green tea and horseradish on preservation of Kimchi-yangnyum, *Korean Journal of Culinary Research*, 9(4): 179-190

Park MJ, Jeon YS, Han JS. 2001. Antioxidative activity of mustard leaf Kimchi added green tea and pumpkin powder. *Korean J. of Food and Nutrition*, 30(6): 53-59

Yi JH, Cho Y, Hwang IK. 1998. Fermentative characteristics of Kimchi prepared by addition of different kinds of minor ingredients. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14(1): 1-8