

동치미의 연구 동향 및 산업적 이용

Research Trends and Industrial Application of *Dongchimi*

박종대 | 공정기술연구단

Jong-Dae Park | Processing Technology Research Group

서론

우리나라에 고추가 보급되기 이전에는 김치를 소금에 담갔다. 그러므로 동치미는 가장 먼저 시작된 김치의 기본형이라 할 수 있다. 동치미는 겨울 저장식품으로 고조리서(古調理書)에 ‘동침(凍沈, 冬沈)’으로 기록되어 있다. 동치미는 한자어 동침을 일반인들이 동침이 혹은 동치미라고 부르면서 생긴 이름이다. 다른 문헌에서는 동침저(凍沈菹)라고 적혀 있기도 하다. 한자 명칭에 담긴 의미는 겨울에 물에 담가서 먹는 김치라는 뜻과 겨울에 국물이 언 김치라는 뜻을 동시에 지닌다. 따라서 주로 겨울에 먹는 물김치를 동치미라 불렀다.

동치미는 통째 혹은 크게 썬 무를 소금에 잠깐 절인 후 소금물을 심심하게 하여 가득 부어서 담근다. 이때 생강·파·청각·풋고추를 묶어서 넣거나, 통배추 또는 맑게 거른 옥수나 찹쌀 끓인 것을 넣기도 한다. 동치미는 계절에 따라 겨울 동치미

와 봄·여름 동치미로 나뉘는데, 겨울 동치미는 작고 물기가 많은 무를 골라 껍질이 있는 채로 깨끗하게 씻어서 소금에 무를 굴러 묻혀서 항아리에 담아 2일 간 그대로 절여 둔다. 무의 수분과 수용성 성분이 방출되어 국물이 흥건히 생기면, 소금간을 맞춘 물을 준비하고 마늘·생강 저민 것과 파를 통째 썬 것을 거즈 주머니에 넣어 무 사이에 끼워 떠오르지 않게 한 다음 무를 넓적한 것으로 살짝 눌러놓고 준비한 소금물을 부어 담근다. 봄과 여름에 먹는 동치미는 무를 적당한 크기의 사각형으로 썰어서 소금에 잠깐 절였다가 마늘, 파, 붉은 고추 등을 함께 섞어서 항아리에 담고, 무를 절였을 때 생긴 국물에 물을 타서 소금으로 간을 하여 붓는다. 동치미 담그는 방법은 기본적으로 비슷하지만 지역마다 약간의 차이가 있어 전남 해남에서는 유자를 넣는 것이 특징인데, 『조선요리제법(朝鮮料理製法)』에서도 ‘동침이별법’이라 하여 이와 비슷한 조리법을 소개하였다. 북쪽지방에서는 국물을 매

우 많게 하는 것이 특징이고 동치미국물에 냉면을 말아 겨울의 별미로 즐겼으며, 떡을 먹을 때 함께 먹으면 개운한 맛을 주고 소화를 돕는다. 최근까지도 김장 때 동치미는 배추김치, 깍두기와 함께 가장 많이 담그는 김치 중의 하나로 꼽힌다.

하지만 최근 경제성장과 함께 가정에서의 동치미와 같은 김치류 담금이 점차 감소하고 있으며, 외식 산업의 확산과 단체급식이 늘어나 대규모 공장에서의 김치류 생산·유통이 증가하고 있는 추세이다. 이러한 변화의 일환으로 동치미를 보다 편의화, 보편화시키기 위한 기초 자료로써 동치미의 연구동향과 산업적 이용에 대하여 기술하고자 한다.

동치미의 품질특성

동치미는 부재료가 적게 사용되고 숙성온도가 낮아 김치 발효균의 번식이 활발하지 못하므로 다른 김치류에 비해서 풍미성분의 종류와 양이 적는데 동치미의 주재료인 무의 특징적인 매운 맛의 성분인 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate도 동치미의 최적숙기에는 alcohol, aldehyde, sulfide 등으로 분해되어 생무의 20%만이 남아있다. 또한, 동치미 국물 중에는 유리당으로 glucose와 fructose가 분리되었으며 유기산으로는 pyruvic acid, fumaric acid, lactic acid, succinic acid, malic acid, citric acid 등이 검출되었다. 동치미는 100 g당 열량 9 kcal, 단백질 0.7 g, 지질 0.2 g, 당질 1.1 g, 칼슘 3 mg, 비타민 B₁ 0.01 mg, 비타민 B₂ 0.03 mg, 비타민 C 7 mg으로 다른 김치에 비해서는 저열량식품이며, 육류나 기타 산성 식품을 많이 섭취할 때 발생할 수 있는 산성 증독증을 예방할 수 있는 좋은 알칼리성 식품의 공

급원이 된다. 동치미의 발효시 생성되는 이산화탄소는 젖산 등의 유기산과 함께 시원하고 상쾌하며 독특한 맛을 내므로 동치미에서는 맛을 결정하는 중요한 인자가 된다.

동치미의 연구동향

동치미에 대한 연구는 배추김치에 비하여 많이 이루어져 있지 않지만 최근 동치미에 관한 연구 관심이 높아지고 있다. 현재까지 발표된 주요 연구내용은 부재료(유자, 자소자, 자일리톨, 스테비아, 청각채 등)의 첨가에 따른 동치미의 품질특성에 관한 연구와 맛 성분, 발효조건에 따른 동치미의 성분변화, 소금농도에 관한 연구, 저장성 향상을 위한 살균 및 냉장 시스템에 관한 연구, 동치미를 액상으로 제조하여 주스나 음료 개발에 관한 연구 등이 발표되었다.

유자 첨가에 따른 동치미의 관능특성에 관한 연구에 따르면, 발효숙성 초기에 유자를 첨가한 동치미의 발효숙성이 유자를 첨가하지 않은 동치미보다 빨리 일어났으며 저장성이 향상된 것으로 보고되었다. 발효온도와 소금농도가 동치미의 발효속도에 미치는 영향에 관한 연구에 따르면, 발효 중 무 조직의 경도와 담금액의 소금농도가 평형에 도달한 시간을 비교한 결과 2.0~5.1% 소금농도와 4~20℃ 발효온도에서 소금농도와 발효온도가 높을수록 발효시간이 단축되는 것을 확인할 수 있었다. 동치미를 발효·숙성시켰을 때 풍미가 우수한 동치미를 장기간 먹을 수 있는 저장 조건을 확립하고자 온도별(5℃, 10℃, 15℃, 20℃)로 발효숙성 특성을 조사한 연구에서는, 관능이 가장 좋은 시기는 pH 3.9±0.1로 나타났으며 10℃ 및 15℃에서 숙성시킨 동치미가 적숙기에 빨리 도달하면서도

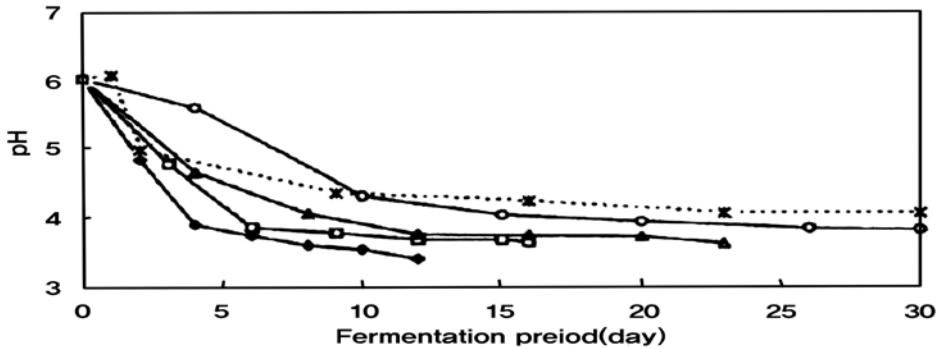


Fig. 1. Changes in pH of *dongchimi* during fermentation at different temperature. Control(*): *Dongchimi* was fermented in the kimchi refrigerator where fermentation course was built as fermentation at 23°C for 25 hr and -1°C for storage course. 20°C(◆), 15°C(□), 10°C(△) or 5°C(O) is the temperature used for the fermentation of *dongchimi* (Noh *et al.*, Korean J, Food Sci, 40, 661-668, 2008)

관능평가 점수가 높아 초기 발효조건에 적합한 것으로 보고되었다(Fig. 1, Table 1).

최근에는 동치미를 산업적으로 이용하기 위한 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 백김치와

동치미 주스의 개발의 기초적 조사로 효소 분해 및 숙성된 동치미 주스의 첨가로 인한 발효시간 단축 효과에 관한 연구에서는 소금, 당, 효소, 동치미액 첨가가 발효 중 동치미액의 pH, 산도에 미치는 영

Table 1. Changes in overall acceptability of *dongchimi* during fermentation at different temperature

Fermentation temperature(°C)	Overall acceptability ¹⁾						
Control ²⁾	4.8±1.4 ³⁾ (day 0) ⁴⁾	5.0±0.7 (day 1)	4.2±1.3 (day 2)	5.4±1.1 (day 9)	5.6±0.8 (day 16)	6.2±2.0 (day 23)	5.6±1.7 (day 30)
5	4.8±1.4 (day 0)	4.2±1.8 (day 5)	5.6±1.4 (day 10)	5.8±1.8 (day 15)	5.6±1.8 (day 20)	6.8±1.4 (day 25)	6.0±1.6 (day 30)
10	4.8±1.4 (day 0)	5.2±1.6 (day 4)	5.6±1.3 (day 8)	5.6±1.3 (day 12)	6.4±1.5 (day 16)	4.0±1.2 (day 20)	4.0±1.6 (day 24)
15	4.8±1.4 (day 0)	4.0±1.9 (day 3)	5.0±0.9 (day 6)	6.2±1.4 (day 9)	5.6±1.4 (day 12)	4.8±1.9 (day 15)	4.6±1.7 (day 18)
20	4.8±1.4 (day 0)	5.0±1.8 (day 2)	5.4±2.0 (day 4)	5.4±1.3 (day 6)	5.0±1.8 (day 8)	4.8±1.9 (day 10)	3.6±1.5 (day 12)

¹⁾Overall acceptability of kimchi was evaluated with the nine score scale tests by trained panellists. Score 1 or 9 means the poor or best of *dongchimi*, respectively.

²⁾*Dongchimi* was fermented in the kimchi refrigerator where fermentation course was set at 23°C for 25 hr and -1°C for storage course.

³⁾Mean±SD

⁴⁾Fermentation period

(Noh *et al.*, Korean J, Food Sci, 40, 661-668, 2008)

향을 검토하여 동치미액을 속성으로 제조하기 위한 방법을 모색하였다. 연구 결과, 1~5% 소금 첨가에서 함량이 높아질수록 pH 감소 속도가 느렸으며, 0.5~2.0% 설탕의 첨가는 발효 24시간 이후부터 pH가 빠르게 감소하였다. 효소분해는 visczyme 가수분해의 경우, 효소 농도가 증가할수록 pH 감소가 빠르게 진행되었으며, pH 5.4, pH 4.4 동치미액의 첨가는 pH가 4.0까지 떨어지는데 걸리는 시간이 대조구의 절반으로 단축되는 것을 확인하였다. 또한, 우리의 전통적인 기호를 고려하여 동치미액을 이용한 채소 주스의 개발을 검토한 연구에서는 당근, 양배추, 배, 오이, 샐러리와 동치미의 6가지 재료를 혼합하여 제조한 과채주스에 당, 산, 염의 첨가가 주스의 주요 품질특성에 미치는 영향을 조사한 결과, 2% sucrose와 0.3% NaCl 첨가가 기호도를 향상시키는 것을 확인하였다(Fig. 2).

또한, 동치미와 같은 전통 발효식품의 생체 조절 기능에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있는데 동치미는 무의 섬유질이 변비를 예방해 주며 diastase는 탄수화물을 가수분해하는 소화효소로 밥이나 떡을 먹을 때 곁들이면 소화를 촉진시켜 주는 역할을 한다. 또한 김치숙성 중 펙틴질과 함께 포도당이 젖산균에 의해서 dextran으로 중합된 것에 의해서도 정장작용을 도와준다. 그 밖에도 혈중콜레스테롤 저하, 무기질 흡수이용 증진, 면역강화, 항소염성, 항돌연변이성, 상처치료, 항암성 등의 기능성이 있는 것으로 알려져 있다.

동치미의 산업적 이용

동치미와 같은 김치류는 과거 가정에서 주로 담금과 소비가 이루어졌지만 최근 주거환경의 변화

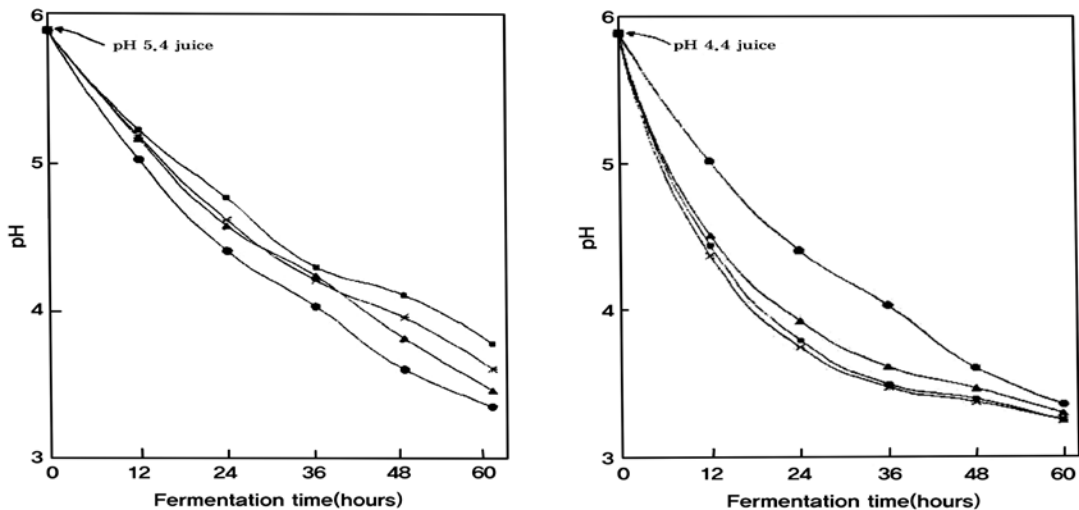


Fig. 2. Changes in pH of *Dongchimi* juice during fermentation at 25°C with addition of spices, 2% NaCl and *Dongchimi* juice of pH 5.4, 4.4. ●—●; control, ▲—▲; 5% *Dongchimi* juice, ■—■; 10% *Dongchimi* juice, *—*; 15% *Dongchimi* juice (Kim et al., Korean J, Food Sci, 26, 726-732, 1994)

로 공장에서의 김치제조 및 유통판매가 날로 발전하고 있으며, 또한 김치를 이용한 김치소스와 야채발효주스 등 김치와 관련된 제품의 다양화에 대한 소비자의 관심도 점차 증가하고 있다. 그 중 동치미는 대부분이 육수로 이용되어 냉면 제품으로 출시되고 있으며, 일반 외식업체에서는 동치미 국수 등의 형태로 동치미가 활용되고 있다. 이 외에도 동치미는 무 자체의 독특한 향미와 더불어 부재료 첨가로 인한 감칠맛, 신선한 신맛이 조화되면서, 담금시 다량의 물첨가로 맛의 강도가 적당하고 젓산을 비롯한 유기산들이 상큼한 신맛을 주며, 비타민과 무기질이 비교적 많이 함유되어 있어 이온 음료로써도 제품 개발에 밝은 전망이 있는 식품이다. 특히 동치미 국물속의 유기산과 탄산가스는 육류나 다른 인스턴트 식품의 소화를 도우며, 무에 함유되어 있는 탄수화물 가수분해효소 diastase는 밥이나 떡을 먹을 때 곁들이면 소화를 촉진시켜 주는 역할을 하기 때문에, 가공밥, 떡류, 쌀국수, 쌀빵, 쌀과자 등의 쌀 가공식품과 함께 섭취할 수 있는 음료로써도 손색이 없을 것으로 생각된다. 동치미는 가공 중에 과다발효로 너무 시어버리든가 연부효소가 생성되어 무가 물러져버리기 때문에 이

들이 조화되어 가장 좋은 맛을 내는 기간은 얼마 안 된다. 따라서 동치미 제조시 적절한 소금농도와 균체를 제거하여 보존성을 높이고, 발효속도를 빠르게 조절하여 동치미의 산업적 이용 분야가 증대될 수 있도록 꾸준한 연구가 뒷받침되어야 할 것이다(Fig. 3).

요약

최근 식생활 문화의 서구화와 여성들의 사회생활 참여의 증가, 외식산업의 성장 등으로 동치미와 같은 김치류의 담금이 대량생산을 통해 이루어지고 있으며, 동치미를 현대인의 기호에 맞추어 산업화 하고자 다양한 연구가 진행되어 왔다. 동치미와 같은 전통식품을 현대인의 기호에 맞추어 상품화하기 위한 기능성 음료의 개발이 그 한 예로, 동치미 가공시 문제가 되는 담금조건과 보존성을 증대시키기 위한 방안을 수립하여 대량생산이 가능케 한다면, 건강지향적 의미가 제품에 포함되어 동치미의 음료화를 통한 산업화에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.



Fig. 3. Dongchimi product in market

● 참고문헌 ●

1. 김동희, 전윤기, 김우정, 동치미액 제조를 위한 발효기간 단축 연구, 한국식품과학회지, **26**(6), 726-732, 1994
2. 김우정, 장상근, 고순남, 최희숙, 김종근, 발효온도와 소금농도가 동치미 발효속도에 미치는 영향, 한국응용생명화학회지, **39**(5), 398-402, 1996
3. 김일경, 신승렬, 정진호, 윤광섭, 김광수, 인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 성분 변화, 한국식품과학회지, **9**, 153-160, 1997
4. 엄대현, 장학길, 김종근, 김우정, 저염 동치미 주스의 제조를 위한 최적 발효온도 및 소금농도, 한국식품조리과학회지, **13**(5), 578-584, 1997
5. 김지향, 손경희, 숙성온도와 염농도에 따른 동치미 국물의 성분변화 및 관능적 특징, 한국식품조리과학회지, **17**(4), 31-35, 2001
6. 노정숙, 김종현, 이명주, 김명희, 송영옥, 동치미 최적발효 및 저장을 위한 김치냉장고의 자동숙성 시스템 개발, 한국식품과학회지, **40**(6), 661-668, 2008
7. 문성원, 장명숙, 자일리톨 첨가가 동치미의 맛과 발효숙성에 미치는 영향, 한국식품조리과학회지, **20**(1), 42-48, 2004
8. 안용근, 음료용 동치미 제조, 한국식품영양학회지, **14**(1), 46-51, 2001
9. 이규희, 최희숙, 김우정, 혼합과채주스 특성에 미치는 여러 인자의 영향, 한국식품과학회지, **27**(4), 439-444, 1995
10. 이매리, 이혜수, 동치미의 맛 성분에 관한 연구, 한국식품과학회지, **6**(1), 1-8, 1990
11. 이재준, 정해옥, 이명렬, 장해춘, 천일염을 사용한 김치를 소재로 한 음료 개발, 한국식품저장유통학회, **17**(6), 800-806, 2010
12. 장명숙, 김나영, 유자 첨가 동치미의 관능적 및 텍스처 특성, 한국식품과학회지, **13**(4), 84-93, 1997
13. 정순자, 동치미, <http://encykorea.aks.ac.kr/Contents/Index>, 2012. 05. 30

박 종 대 식품학박사

소 속 : 한국식품연구원 공정기술연구단

전문분야 : 식품가공, 쌀가공, 신제품개발 등

E - mail : jdpark@kfri.re.kr

T E L : 031-780-9211