

맥문동을 첨가한 배추김치의 품질 특성

강경심
공주대학교 외식식품학과

The Quality Characteristics of Baechukimchi added with Broadleaf Liriope (*Liriope platyphylla*)

Keoung-Shim Kang

Dept. of Food Service Management & Nutrition, Kongju National University

요약 본 연구는 맥문동 첨가가 김치의 맛과 발효에 미치는 융복합 효과를 알아보기 위해 김치 제조 시 사용되는 재료의 무게를 기준으로 맥문동 첨가량을 0, 3, 5, 7, 10%로 달리한 후 5℃에서 28일간 발효시키면서 pH, 산도, 총균수, 젖산균수 조사와 관능적 평가를 실시하였다. pH는 대조구에서 발효 7일째 급격히 낮아지는 경향을 보였으나, 맥문동 처리구는 14일째까지 서서히 낮아지는 경향을 보였으며, 14일째 이후 큰 변화 없이 발효가 진행되어 최적숙기의 pH를 유지하였다. 산도는 대조구에서 발효 14일 이후 급격히 상승하였으며, 맥문동 처리구는 21일째부터 산도 변화가 거의 없었다. 총균수는 대조구에서 숙성 21일차부터 증가하는 경향을 보였으나, 맥문동 처리구는 14일차 이후 큰 변화 없이 숙성이 진행되었고, 젖산균수는 총균수의 변화와 비슷한 결과를 보여 발효가 진행되면서 젖산균 수가 증가하였다가 21일차부터 변화가 거의 없이 28일까지 유지되는 양상을 보였다. 관능검사 결과, 맥문동 처리구의 전체적인 기호도, 향미, 맛, 신맛, 감칠맛, 조직감이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 향신맛과 감칠맛, 전체적인 기호도에서 맥문동 5% 처리구가 가장 높게 나타나 맥문동을 5% 첨가한 처리구가 김치의 맛과 저장성을 향상시켜 줄 것으로 기대된다.

주제어 : 맥문동, 배추김치, 발효, 융복합, 품질 특성, 젖산균

Abstract The purpose of the study is to examine the convergence effects of the addition of Broadleaf liriope (*Liriope platyphylla*) on the taste and fermentation characteristics of kimchi. Based on the weight of the total materials used for making kimchi, the added rates of *Liriope platyphylla* were 0, 3, 5, 7, 10%, respectively. Kimchi was fermented for 28 days at 5°C to investigate pH, acidity, total and lactic acid bacteria and sensory evaluation was performed. The control in pH showed a tendency to get rapidly lower, and the treatment slowly lower until 14 days, and it maintained the optimal taste. In the acidity change, the control rapidly rose after 14 days of fermentation, and the treatment maintained a regular level after 21 days. In the change of the total bacteria, the control increased after 21 days of maturing and the treatment progressed maturing without a big change after 14 days, and the lactic acid bacteria increased and had almost no change after 21 days. The sensory test, overall acceptability, flavor, taste, sour taste, palatability and texture were significantly high, and in the flavor, palatability and overall acceptability, the *Liriope platyphylla* 5% added treatment was the highest. The *Liriope platyphylla* 5% added treatment is expected to improve the taste and hypotonicity of kimchi.

Key Words : *Liriope platyphylla*, Baechukimchi, Fermentation, Convergence, Quality characteristics, Lactic acid bacteria

Received 15 September 2015, Revised 21 October 2015
Accepted 20 November 2015
Corresponding Author: Keoung-Shim Kang
(Kongju National University)
Email: kkshim@kongju.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

김치는 배추, 무 등의 여러 가지 채소류를 소금에 절인 다음 마늘, 고추 등의 향신료와 젓갈 등의 부재료를 첨가하여 숙성시킨 우리나라의 대표적인 전통 발효식품으로 써, 독특한 향미와 상쾌한 산미, 특유의 질감과 감칠맛이 조화되어 식욕 증진과 함께 비타민 C, 베타카로틴, 후라보노이드류, 클로로필 등의 풍부한 영양소를 함유하고 있다[1, 2, 3].

최근 연구에 의하면 김치에서 추출한 유산균이 아토피에 효과가 있는 것으로 밝혀졌으며[1], 김치의 부재료인 고춧가루, 마늘, 파, 생강, 젓갈 등의 다양한 재료에서 발효과정 중 생성되는 유산균 및 미생물의 대사산물에 의한 항노화효과, 항돌연변이와 항암효과, 동맥경화억제 효과 등이 있는 것으로 보고되고 있다[4, 5, 6].

김치가 세계적인 건강식품으로 주목을 받으면서 김치의 품질을 향상시키고 더 나아가 기능성이 부여된 제품을 개발하기 위하여 김치에 삼채뿌리[2], 참외겉질[1], 야콘[3], 흑삼[7], 감자[8], 다시마[9], 녹차[10], 감초[11] 등을 첨가한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

맥문동(*Liriope platy phylla*)은 백합과에 속하는 다년생 초본으로 수염뿌리 끝에 짧은 방추형 괴근이 착생하며, 이 부위를 약용으로 사용한다[12]. 맥문동은 여러해살이풀로 우리나라에서는 남부지역에 널리 자생하고 있는 맥문동을 주로 약재로 사용하고 있으며, 이를 한국산 맥문동이라 한다[13, 14, 15]. 맥문동은 식품공전 내용 중 식품에 제한적으로 사용할 수 있는 원료의 목록에 수록되어 있어, 식품제조·가공에서 부원료로 사용할 수 있는 식물 중 하나이다[16]. 맥문동은 봄에 그 뿌리에 달려있는 길쭉한 타원형의 뿌리열매를 채취하여 중심을 관통하고 있는 단단한 심을 제거한 후 햇볕에 잘 말려 사용하며, 주요 성분으로는 스테로이드계 사포닌 *spicatoside*와 *ophiopoginin* 등이 있고, β -sitosterol, *stigmasterol*, β -sitosterol glucoside, *oligosaccharides* 등 다양한 유용성분이 보고되어 있다[12, 17]. 맥문동에 관련된 연구는 항산화력과 항균력[13], 항염증 효과[18], 면역조절 효과[19], 사포닌 성분 분석[14], 영양특성 및 생리기능성[15] 등에 대한 결과가 보고되었고, 맥문동을 이용한 가공제품 개발과 관련하여 인삼정과[20], 바게트 빵[21], 발효음료[17]의 품질 특성에 대한 연구 보고가 있으나 맥문동을

배추김치에 첨가하여 과학적으로 분석한 사례는 진행된 것이 없다. 현대인들은 생활수준 향상에 따라 식품의 기능성에 대한 관심이 높아지고 있으므로 본 연구에서는 기능성이 우수한 맥문동을 첨가하여 김치를 제조함으로써 기능성뿐만 아니라 김치의 저장기간을 연장시키고 기호성이 우수한 김치를 개발하고자 맥문동의 첨가량을 달리한 배추김치를 제조한 후 발효과정 중에 나타나는 품질 특성의 변화를 조사하였다.

2. 연구방법

2.1 재료

본 실험에서 사용한 배추는 포기 당 중량이 약 2.5~3.0kg인 것을 사용하였고, 맥문동, 고춧가루, 무, 마늘, 양파, 파, 부추와 함께 충청남도 청양에서 생산된 것을 구입하였으며, 새우젓은 전라북도 신안군 산을 사용하였고, 소금은 천일염을 사용하였다. 맥문동은 세척하여 물기를 제거한 후 상온의 물에 10시간 동안 침지하였다. 물에 침지한 맥문동은 센 불에서 10분 동안 가열한 후 약한 불에서 5분 동안 가열하였고 상온에서 식힌 후 사용하였다.

2.2 맥문동을 첨가한 배추김치의 제조

배추김치를 제조하기 위해 사용한 부재료의 종류와 양은 <Table 1>과 같다. 김치 재료의 배합비는 대조구의 경우 고춧가루 6%, 무 5%, 마늘 4%, 양파 4%, 파 3%, 부추 2%, 새우젓 2%의 비율에 절임배추를 74% 첨가하여 100%가 되도록 혼합하였고, 맥문동 처리구는 대조구와 김치 재료는 동일하게 하고 맥문동을 전체 김치 재료의 총 중량에 대해 각각 3, 5, 7, 10%를 첨가하여 제조하였다.

배추절임은 통배추를 세척하고, 4등분한 후 10% 천일염 염수에 10시간 절임하고, 절임을 균등하게 하기 위해 무거운 것으로 눌러 주었으며, 절임 후 1시간 간격으로 배추를 위, 아래로 고루 섞어주었다. 배추의 염도가 $1.9 \pm 0.1\%$ 에 도달하였을 때 흐르는 물로 3회 세척한 후 3시간 방치하여 자연 탈수하였다. 무와 양파, 파, 부추는 비슷한 길이와 두께로 채 썰어 고춧가루, 새우젓, 마늘, 맥문동을 넣어 혼합한 후 절임배추에 고루 버무려 사용하였다. 김치 제조를 완성한 후 5°C에서 28일간 발효시키면서 실험에 사용하였다.

<Table 1> The ingredients ratio of Baechukimchi added with Liriope Platyphylla

Ingredients	Sample code and ratio(%) ¹⁾				
	Control	M1	M2	M3	M4
Salted cabbage	74	74	74	74	74
Red pepper powder	6	6	6	6	6
white radish	5	5	5	5	5
Galic	4	4	4	4	4
Onion	4	4	4	4	4
Lick	3	3	3	3	3
Chives	2	2	2	2	2
Salted shrimp	2	2	2	2	2
<i>Liriope platyphylla</i>	0	3	5	7	10

¹⁾Control : Baechukimchi added with *Liriope Platyphylla*
 M1 : Baechukimchi prepared with 3% *Liriope platyphylla* at the rate of total weight.
 M2 : *Baechukimchi* prepared with 5% *Liriope platyphylla* at the rate of total weight.
 M3 : Baechukimchi prepared with 7% *Liriope platyphylla* at the rate of total weight.
 M4 : Baechukimchi prepared with 10% *Liriope platyphylla* at the rate of total weight.

2.3 pH 및 산도

김치 시료 100g을 믹서기(Hanil, HMC-150T, Korea)로 고속에서 1분간 분쇄하고, 2겹 거즈를 사용하여 여과한 후 그 여과액을 취하여 pH와 산도를 측정하였다. pH는 pH meter(Thermo orion 3-star benchtop pH meter, USA)로 실온에서 3번 반복 측정하였다. 적정산도는 김치 착즙액에 0.1N NaOH 용액을 가하여 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 그 소비된 mL를 lactic acid의 함량(%)으로 환산하여 산출하였다.

2.4 총균수 및 젖산균수

총균수의 측정은 마쇄하여 착즙한 김치시료 1mL를 무균적으로 취하여 0.85% 생리식염수로 단계 희석한 후 PCA(Plate count agar, Difco Lab., USA) 배지에 pouring culture method로 접종한 다음 35°C에서 2일 배양 후 출현한 colony를 계수하여 CFU/mL으로 나타내었다. 젖산균수는 젖산균 분리용 배지(Lavtobaccillus MRS agar and broth, Dofco Lab., USA)를 사용하여 총균수와 동일한 방법에 의하여 실험하고 계수하였다.

2.5 관능검사 및 통계분석

본 검사에 사용된 제품은 맥문동 무첨가 배추김치와 맥문동을 3, 5, 7, 10% 첨가한 배추김치로 총 5개의 제품

을 대상으로 검사를 진행하였다. 관능검사에 참여한 15명의 패널은 식품과학부 학생으로 관능평가 이전에 평가 방법에 대하여 사전 교육 후 평가를 실시하였다. 관능검사에 사용된 기호도 검사 방법은 7점 척도법으로 1점 대단히 싫다, 2점 조금 싫다, 3점 싫다, 4점 보통이다, 5점 좋다, 6점 조금 좋다, 7점 매우 좋다는 평가 항목으로 진행하였다. 관능검사 속성은 향미(Flavor), 맛(Taste), 신맛(Sour taste), 감칠맛(Palatability), 조직감(Texture) 그리고 전체적인 기호도(Overall acceptability)로 평가하였다. 관능검사에 사용한 배추김치는 접시에 10g씩 소분하여 제공되었으며, 검사 중 패널 간의 소통을 금하게 하여 객관적인 평가를 할 수 있도록 하였고, 충분한 시간동안 시료를 평가할 수 있도록 제공하였다.

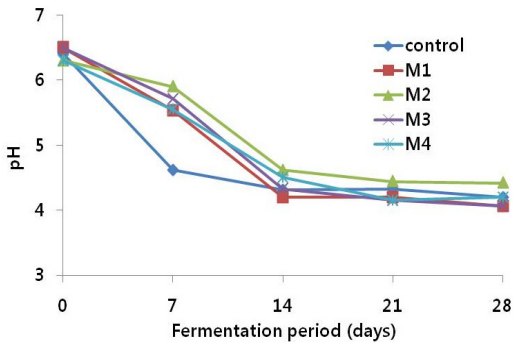
통계분석은 SPSS program(Statistical Package for the Social Science, Ver. 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 구하고 차이 유무는 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, 각 샘플간의 유의성은 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 p<0.05 수준에서 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 pH 및 산도 변화

맥문동 첨가량을 달리하여 담근 김치를 5°C에서 28일간 발효시키면서 측정된 pH의 변화는 [Fig. 1]과 같다. 김치의 pH는 김치를 담근 첫날은 6.30~6.50의 분포를 보였으나, 발효 7일째 대조구는 4.62로 급격히 떨어지는 경향을 보였으며, 맥문동 처리구는 5.53~5.71의 분포로 대조구보다 다소 높은 수치를 보였다. 이후 발효 14일째까지 지속적으로 낮아지면서 대조구 4.31, 맥문동 처리구 4.20~4.62의 분포를 보였으며, 28일째 대조구 4.20, 맥문동 처리구 4.06~4.42로 큰 변화 없이 발효가 진행되었으나, 맥문동 5% 첨가 배추김치의 pH가 4.62로 가장 높게 나타났다. 김치 숙성과정 중 pH의 감소 현상은 발효가 진행됨에 따라 생성되는 유기산들의 증가에 기인한 것으로 생각되며, 숙성 후기 pH의 변화량이 완만한 것은 발효가 진행됨에 따라 김치 내에 존재하는 유리아미노산, 단백질, 무기이온들 등의 완충작용 때문이라고 보고되어 있

대[22, 23, 24]. 김치에 꽃게[25], 홍해삼[26], 마늘[27]을 첨가한 연구에서도 7일째까지 pH 감소 현상은 심하게 나타났으나, 숙성후기에는 느린 것으로 확인되었으며, 본 연구의 결과에서도 맥문동 첨가가 pH의 저하를 지연함으로써 적숙기의 pH까지 도달하는 기간을 연장시키는 것으로 판단된다.

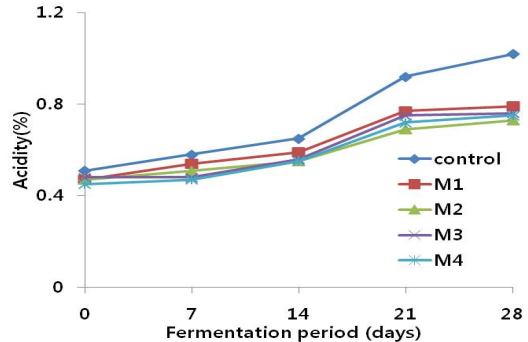


[Fig. 1] Changes of pH in 0, 3, 5, 7 and 10% of Baechukimchi added with *Liriope Platyphylla* during 28day fermentation at 5°C

맥문동 첨가량을 달리하여 담근 맥문동이 첨가된 김치를 5°C에서 28일간 발효시키면서 측정된 산도 변화는 [Fig. 2]와 같다. 김치의 산도는 담근 직후 대조구 0.51, 맥문동 처리구는 0.45~0.48로 비슷한 분포를 나타내었으며, 서서히 증가하여 발효 14일째 대조구 0.65, 맥문동 처리구 0.55~0.59의 분포를 보였다. 발효 14일 이후 대조구는 급격히 상승하여 21일째 0.92, 28일째 1.02의 산도를 보였으며, 맥문동 처리구는 21일째부터 산도 변화가 거의 없이 일정한 수준을 유지하여 21일째 0.69~0.77, 28일째 0.73~0.79의 분포를 보여 맥문동 처리구의 산도가 대조구에 비해 비교적 낮은 분포를 보였고, 맥문동 첨가 함량에 따라서는 큰 차이를 보이지 않았다. 김치의 최적 산도는 0.40~0.75%이며, 0.75~1%는 숙성의 최종 단계이고 1%가 넘으면 섭취가 힘든 것으로 알려져 있어[28], 맥문동 첨가가 배추김치의 적정 산도유지 기간을 연장시켜주는 것으로 판단된다.

김치는 발효가 진행되면서 pH는 낮아지고 산도는 증가하여 pH 4.2~4.6, 산도 0.5~0.8%일 때가 최적의 김치 품질을 나타내는 것으로 보고되고 있다[29, 30]. 김치에

있어서 pH와 산도는 주요 품질 지표로서, 발효 과정 중 무나 배추에 함유된 각종 효소들과 미생물의 번식으로 인하여 주요 성분이 분해되고, 또한 재합성이 이루어져 각종 유기산들이 만들어지며, 김치 특유의 신선한 맛을 주게 되고, 이러한 유기산의 생성이 발효 중 김치의 pH를 낮게 하여 산도를 높이는 원인이 된다[31].



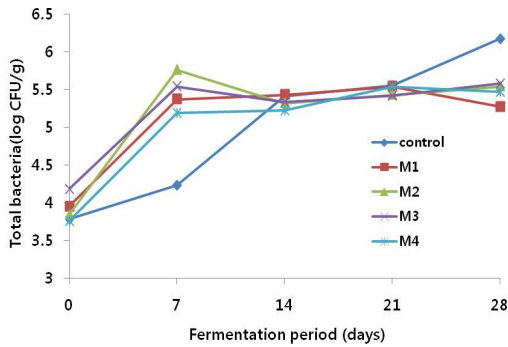
[Fig. 2] Changes of acidity in 0, 3, 5, 7 and 10% of Baechukimchi added with *Liriope Platyphylla* during 28day fermentation at 5°C

이상의 결과에서 맥문동을 첨가한 배추김치의 pH는 높고, 산도는 낮은 분포를 보이는 것은 맥문동이 발효 유지기간을 연장시키는 효과가 있는 것으로 판단된다. 마늘[27], 마쇄홍고추[22], 완숙토마토[32], 녹차추출물[33], 인삼[34] 등을 첨가한 김치의 실험에서도 비슷한 경향을 보였다.

3.2 총균수 변화

맥문동의 첨가량을 달리하여 제조한 김치를 5°C에서 28일 동안 발효시키면서 총균수의 변화를 조사한 결과는 [Fig. 3]과 같다. 맥문동 첨가량에 따른 초기 총균수는 3.76~4.18 log CFU/g의 범위로 시료간의 큰 차이를 보이지 않았다. 숙성 7일차에 맥문동을 첨가하지 않은 대조구의 총균수는 4.23 log CFU/g으로 가장 낮은 반면, 맥문동을 5% 첨가한 처리구의 총균수는 5.76 log CFU/g으로 가장 높은 것으로 나타났다. 대조구는 숙성 21일차부터 증가하는 경향을 보였으나, 맥문동을 첨가한 처리구의 총균수는 14일차 이후 큰 변화 없이 숙성이 진행되어 맥문동 첨가가 배추김치의 발효 숙성에 영향을 미쳐 대조

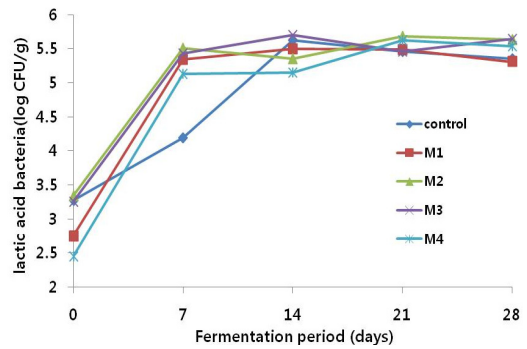
구에 비해 처리구의 발효 진행을 약간 늦춘 것으로 판단된다. 삼채뿌리분말을 첨가한 김치 실험[2]과 완속토마토 첨가 김치 실험[32], 솔비톨 및 당류 첨가가 김치 실험[31] 등에서도 유사한 결과를 보였다.



[Fig. 3] Changes of total bacteria in 0, 3, 5, 7 and 10% of Baechukimchi added with *Liriope Platyphylla* during 28day fermentation at 5°C

3.3 젖산균수 변화

맥문동 첨가량을 달리하여 제조한 김치를 5°C에서 28일 동안 발효시키면서 관찰한 젖산균 수의 변화는 [Fig. 4]와 같다. 젖산균수의 변화는 총균수의 변화와 비슷한 결과를 보였고, 김치를 담근 직후의 젖산균 수는 2.45~3.34 log CFU/g의 범위로 유사한 분포를 보였으며, 발효의 진행과 함께 젖산균 수가 증가하였다가 14일차부터 일정 수준을 유지하는 양상을 보였다. 발효 7일 시점에서 대조구의 젖산균 수가 4.19 log CFU/g으로 가장 낮은 수치를 보였으며, 맥문동을 첨가한 처리구는 5.13~5.51 log CFU/g의 범위로 대조구보다 높은 분포를 보였다. 발효 14일 시점에서 젖산균수는 대체적으로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 이후 젖산균수는 대조구와 처리구가 비슷한 분포를 보였다. 이는 발효 말기까지 적당한 수의 젖산균을 유지함으로써 다양한 유기산의 생성을 촉진시켜 적숙기의 맛을 발효 말기까지 유지시켜주는 것으로 판단된다. 본 실험에서는 대조구에 비해 맥문동을 첨가한 처리구가 7일 후 최대 젖산균 수에 도달되어 맥문동의 첨가가 발효 숙성 속도에 미치는 영향을 알 수 있었다.



[Fig. 4] Changes of lactic acid bacteria 0, 3, 5, 7 and 10% of added Baechukimchi added with *Liriope Platyphylla* during 28day fermentation at 5°C

[Fig. 1]~[Fig. 4]의 결과를 비교하였을 때 김치의 발효 기간이 경과하면서 pH는 감소하였고, 산도는 증가하였으며, 젖산균수는 대조구는 14일, 맥문동 첨가구는 7일까지 증가하여 그 이후는 변화가 미미한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 김치의 숙성이 진행됨에 따라 젖산균의 활동이 왕성해지면서 나타난 현상으로 [32]의 연구에서 완속토마토 첨가구가 7일 후 최대 젖산균수에 도달된다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였으며, [21, 33]의 연구에서 발효 숙성 중 젖산균수 변화 실험과 유사한 결과를 보였다.

3.4 관능 특성

맥문동을 0, 3, 5, 7, 10%로 첨가량을 달리하여 담근 배추김치를 5°C에서 28일 동안 발효 숙성시킨 후 평가한 관능검사 결과는 <Table 2>와 같다. 대조구에 비해 맥문동을 첨가한 처리구에서 전체적인 기호도, 향미, 맛, 신맛, 감칠맛, 조직감이 모두 유의하게 높은 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 95% 신뢰도($p < 0.05$)로 대조구에 비해 맥문동을 첨가한 김치에 대한 선호도가 유의적으로 높게 나타났으며, 맥문동 첨가 김치 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 향미는 대조구가 3.27점으로 가장 낮게 평가되었으며, 맥문동을 7%와 10% 첨가한 처리구가 신뢰도($p < 0.05$)로 유의적하게 높은 점수를 보였다. 맛은 대조구가 2.60으로 가장 낮은 점수를 보여 맥문동 처리구와 신뢰도($p < 0.05$)로 유의한 차이를 보였으며, 맥문동 10%를 첨가한 김치에 대한 평가가 4.60으로 가장 높게

나타났다. 신맛은 대조구가 3.33점으로 가장 낮게 평가되었으며, 맥문동을 5% 첨가한 처리구가 4.33점으로 가장 높은 점수를 보여 신뢰도(p<0.05)로 유의한 차이를 보였다. 감칠맛과 조직감에서 대조구가 각각 2.73점, 3.47점으로 가장 낮은 점수를 보였으며, 감칠맛은 맥문동을 5% 첨가한 처리구가 4.40점으로 가장 높게 평가되었고, 조직감은 맥문동을 10% 첨가한 처리구가 4.53점으로 가장 높게 평가되어 신뢰도(p<0.05)로 유의적인 차이를 보였다. 위의 실험 결과를 종합해 보면, 맥문동을 5% 첨가한 처리구가 관능적 특성 항목에서 대체적으로 높은 점수를 받아 맥문동을 이용한 김치 제조에 5% 첨가가 가장 적합한 것으로 판단된다.

<Table 2> The sensory characteristics of 0, 3, 5, 7, 10% of Baechukimchi added with Liriope Platyphylla

Samples ¹⁾	Overall acceptability	Flavor	Taste	Sour taste	Palatability	Texture
Control	2.87 ^{2b)}	3.27 ^{b)}	2.60 ^{c)}	3.33 ^{b)}	2.73 ^{c)}	3.47 ^{b)}
M1	3.73 ^{3a)}	4.00 ^{ab)}	3.53 ^{b)}	3.87 ^{ab)}	3.53 ^{b)}	3.93 ^{ab)}
M2	4.47 ^{a)}	4.00 ^{ab)}	4.20 ^{ab)}	4.33 ^{a)}	4.40 ^{a)}	4.33 ^{ab)}
M3	4.13 ^{a)}	4.20 ^{a)}	3.60 ^{b)}	3.80 ^{ab)}	3.37 ^{ab)}	4.00 ^{ab)}
M4	4.40 ^{a)}	4.33 ^{a)}	4.60 ^{a)}	3.80 ^{ab)}	4.33 ^{ab)}	4.53 ^{ab)}

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.
²⁾ Data values are expressed as mean (n=15)
³⁾ a~c Means with different letters in a column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple test.

4. 요약

본 연구의 목적은 맥문동의 첨가가 배추김치의 맛과 발효 속성에 미치는 융복합 효과를 알아보기 위한 것으로 김치 제조 시 사용되는 총 재료의 무게를 기준으로 맥문동 첨가량을 0, 3, 5, 7, 10%로 달리하여 김치를 제조한 후 5℃에서 28일간 발효 시키면서 pH, 산도, 총균수, 젖산균수 등의 이화학 및 미생물학적 특성을 조사하고, 관능적 향미와 맛, 신맛, 감칠맛, 조직감, 전체적인 기호도 등을 평가하였다.

맥문동 김치의 pH 변화는 발효 초기 모든 실험구에서 pH 6.30~6.50으로 비슷한 분포를 보였으며, 발효 7일째 대조구는 4.62로 급격히 떨어지는 경향을 보였고, 맥문동 처리구는 14일째까지 서서히 낮아지는 경향을 보였으며, 14일째 이후 큰 변화 없이 발효가 진행되었다. 대조구와

맥문동 처리구의 pH는 20~28일까지 최적숙기의 pH를 유지하는 것을 알 수 있었으며, 맥문동 첨가 비율에 따른 변화는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

배추김치의 산도는 담근 직후 대조구는 0.51, 맥문동 처리구는 0.45~0.48으로 대체적으로 비슷한 분포를 보였으며, 대조구의 산도가 맥문동 처리구보다 다소 높은 경향을 보였다. 발효 14일 이후 대조구의 산도는 급격히 상승하였으며, 맥문동 처리구는 21일째부터 산도 변화가 거의 없이 일정한 수준을 유지하였다. 김치의 최적 산도는 0.4~0.75%이며, 0.75~1%는 숙성의 최종 단계이고 1%가 넘으면 섭취가 힘든 것으로 알려져 있어[28] 맥문동 첨가가 배추김치의 적정 산도유지 기간을 연장시켜 주는 것으로 판단된다.

맥문동 김치의 총균수를 측정한 결과, 발효 초기 총균수는 큰 차이를 보이지 않았으며, 대조구는 숙성 21일차부터 증가하는 경향을 보였으나 맥문동 처리구는 14일차 이후 큰 변화 없이 숙성이 진행되어 맥문동 첨가가 배추김치의 발효 속성에 영향을 미쳐 대조구에 비해 처리구의 발효 진행을 약간 늦춘 것으로 판단된다.

젖산균수의 변화는 총균수의 변화와 비슷한 결과를 보였고, 발효가 진행되면서 젖산균 수가 증가하였다가 21일차부터 변화가 거의 없이 28일까지 유지되는 양상을 보였다. 이는 맥문동 첨가로 인해 발효 말기까지 적당한 수의 젖산균을 유지함으로써 다양한 유기산의 생성을 촉진시켜 적숙기의 맛을 발효 말기까지 유지시켜주는 것으로 판단된다.

맥문동 김치의 관능검사 결과, 대조구에 비해 맥문동 처리구의 전체적인 기호도, 향미, 맛, 신맛, 감칠맛, 조직감이 모두 유의하게 높은 것으로 나타났다. 향미와 맛, 조직감은 맥문동 10% 처리구에서, 신맛과 감칠맛은 맥문동 5% 처리구에서 대조구에 비해 유의하게 높게 나타났으며, 전체적인 기호도에서는 맥문동 5% 처리구에서 가장 높은 선호를 보였다.

이상의 결과에서 맥문동의 첨가가 pH와 산도 변화 기간을 연장시킴으로서, 배추김치의 최적숙기 유지 기간을 연장시키는 것을 알 수 있었으며, 총균수와 젖산균수 변화에서도 맥문동 첨가가 발효 진행을 약간 늦추는 것을 확인할 수 있었고, 맥문동의 첨가량에 따라서는 큰 차이가 없었으나 관능평가에서 맥문동 5% 처리구에서 전체적인 기호도가 높게 나타나 배추김치에 맥문동을 5% 첨

가한 처리구가 이화학적 특성 및 미생물 변화 조건뿐만 아니라 관능평가에도 융복합적으로 작용을 함으로서 김치의 맛과 저장성을 향상시켜 줄 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] J. H. Nam · J. J. Ahn · J. K. Suh · D. W. Kim, Quality characteristics of a Kimchi containing Oriental melon peel, Korean J. Food Preserv., Vol. 20, No. 4, pp.518-523, 2013.
- [2] B. R. You · E. Kim · J. Y. Jang · H. J. Choi · H. J. Kim, Quality characteristics of Kimchi with *Allium hookeri* root powder added, Korean J. Food Preserv., Vol. 20, No. 6, pp.863-870, 2013.
- [3] D. H. Lee · S. H. Ji · W. C. Han · J. C. Lee · S. A. Kang · K. H. Jang, Evaluation of physicochemical properties and fermentation qualities of Kimchi supplemented with yacon, J. East Asian Soc. Dietary Life, Vol. 22, No. 3, pp.408-413, 2012.
- [4] K. H. Sim · Y. S. Han, Effect of red pepper seed on kimchi antioxidant activity during fermentation, Food Sci. Biotechnol., Vol. 17, pp.295-301, 2008.
- [5] J. J. Lee · Y. M. Lee · A. R. Kim · H. C. Chang · M. Y. Lee, Effect of *Leuconostoc* kimchi G12 isolated from kimchi (fermented Korean cabbage) on lipid metabolism in high cholesterol-fed rats, Korean J. Food Preserv., Vol. 15, pp.760-768, 2008.
- [6] K. Y. Park · H. S. Cheigh, Antimutagenic and anticancer effect of lactic acid and bacteria isolated from kimchi, Proc. Int'l Symp, Microorganism and Health, Seoul Korea, pp.28-29, (March, 2000).
- [7] E. K. Mo · S. M. Kim · B. S. Yun · S. A. Yang · S. A. Jegal · Y. S. Choi · S. Y. Ly · C. K. Sung, Quality Properties of Baechu kimchi treated with Black *Panax ginseng* Extracts during Fermentation at Low Temperature, Korean J. Food Preserv., Vol. 17, No. 2, pp.182-189, 2010.
- [8] S. K. Chang, Fermentation properties and in vitro anticancer effect of Kimchi prepared with potato, Korean J. Food Cookery Sci., Vol. 23, pp.227-234, 2007.
- [9] H. S. Ku · J. S. Noh · H. J. Kim · H. S. Cheigh · Y. O. Song, Antioxidant effects of sea tangle added korean cabbage kimchi in vitro and in vivo, Korean J. Food Nutr., Vol. 36, pp.1497-1502, 2007.
- [10] Y. T. Ko · S. H. Lee, Quality characteristics of kimchi added with green tea powder. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., Vol. 50, pp.281-286, 2007.
- [11] Y. T. Ko, Effects of licorice (*Glycyrrhiza uralensis*) extract added to kimchi on growth and acid formation by lactic acid bacteria and on quality of kimchi, Korean J. Food Sci. Technol., Vol. 37, pp.795-800, 2005.
- [12] J. H. Song · M. G. Kang · K. N. Mi · J. S. Lee, Nutritional and physiological functionalities of Liriope tuber (Cheongsim and Liriope tuber no. 1), Korean J. Medicinal Crop, Vol. 19, No. 6, pp.478-483, 2011.
- [13] S. K. Lee · J. H. Park · Y. T. Kim, A study on the antioxidation and antimicrobial effect of megmoodong (*Liriope platyphylla* Wang et Tang) water extracts, Korean J. Food Nutr., Vol. 22, pp.279-285, 2009.
- [14] J. S. Shin, Saponin composition of *Liriope platyphylla* and *Ophiopogon japonicus*, Korean J. Crop Sci., Vol. 47, pp.236-239, 2002.
- [15] S. D. Kim · Y. S. Ku · I. Z. Lee · I. D. Kim · K. S. Youn, General components and sensory evaluation of hot water extract from Liriopsis tuber, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., Vol. 30, pp.20-24, 2001.
- [16] Ministry of Food and Drug Safety, <http://www.mfds.go.kr/index.do/>, (September 15, 2015).
- [17] S. D. Kim · Y. S. Ku · I. Z. Lee · M. K. Kim · I. K. Park, Major chemical components in fermented beverages of Liriopsis tuber, J. East Asian Soc. Dietary Life, Vol. 10, pp.281-287, 2000.
- [18] S. S. Roh · H. S. Choi · D. H. Kim · Y. B. Seo, Studies of antiinflammation of Liriopsis tuber to autoimmune diabetes in NOD mice, Korean J. Oriental & Pathology, Vol. 22, pp.766-770, 2008.
- [19] S. D. Park · G. H. Lee · Y. S. Lee · Y. K. Kwon · J. H. Park · S. M. Choi · S. W. Shin, Comparison of

- immunomodulatory effects of water-extracted *Adenophorae radix*, *Liriope tuber*, *Dendrobii Herba*, *Polygonati odorati Rhizoma* and *Polygonati Rhizoma*, Korean J. Oriental & Pathology, Vol. 21, pp.414-424, 2007.
- [20] K. S. Lee · G. H. Kim · B. J. Seong · H. H. Kim · M. R. Song · M. R. Kim · G. H. Lee, Physiochemical characteristics of ginseng jungkwa produced with hot-water extract from maegmundong (*Liriope platyphylla* tubers), J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., Vol. 39, pp.1819-1825, 2010.
- [21] Y. K. Lee · M. Y. Lee · S. D. Kim, Quality characteristics and dietary effect of baguette bread added with water extracts of *Liriope tuber* on the blood glucose and serum cholesterol in diabetes induced rats, J. East Asian Soc. Dietary Life, Vol. 14, pp.275-282, 2004.
- [22] I. G. Hwang · H. Y. Kim · Y. Hwang · S. M. Yoo, Effects of mashed red pepper on the quality characteristics of Kimchi, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., Vol. 40, No. 12, pp.1769-1777, 2011.
- [23] M. S. Kim · H. J. Lee · K. O. Kang, Effects mashed maesil and maesil extract on the fermentation characteristics of Kimchi, J. East Asian Soc. Dietary Life, Vol. 18, No. 2, pp.226-233, 2008.
- [24] W. P. Park · K. D. Park · J. H. Kim · Y. B. Cho · M. J. Lee, Effect of washing conditions in salted Chinese cabbage on the quality of Kimchi, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., Vol. 29, No. 1, pp.30-34, 2000.
- [25] J. H. Kim · G. S. Park, Quality characteristics of Kimchi added with blue crab, Korean J. of culinary Research, Vol. 20, No. 2, pp.246-259, 2014.
- [26] S. Y. Park · H. K. Lim · S. G. Park · M. J. Cho, Quality and preference changes red sea cucumber (*Stichopus japonicus*) Kimchi during storage period, J. Appl. Biol. Chem., Vol. 55, No. 2, pp.135-140, 2012.
- [27] J. H. Shin · R. J. Kim · M. J. Kang · G. M. Kim, Quality and fermentation characteristics of garlic added Kimchi, Korean J. Food Preserv., Vol. 19, No. 4, pp.539-546, 2012.
- [28] Y. H. Lee · L. W. Yang, Studies on the packaging and preservation of kimchi, J. Korean Agric. chem. Soc., Vol. 13, pp.207-218, 1970.
- [29] S. K. Park · Y. S. Cho · J. R. Park · J. S. Moon · Y. S. Lee, Changes in the contents of sugar, organic acid, free amino acid and nucleic acid related compounds during fermentation of mustard leaf kimchi, J. Korean Soc. Food Nutr., Vol. 24, pp.48-53, 1995.
- [30] S. B. Kim · T. G. Lee · Y. B. Park · D. B. Yeum · Y. K. Kim · J. R. Do · Y. H. Park, Isolation and characteristics of angiotensin-I converting enzyme inhibitory activity of peptic hydrolyzates of anchovy muscle protein, J. Korean Fish Soc., Vol. 27, pp.1-6, 1994.
- [31] K. H. Ku · K. O. Kang · W. J. Kim, Some quality changes during fermentation of Kimchi, Korean J. Food Sci. Technol., Vol. 20, pp.476-482, 1988.
- [32] S. W. Moon · J. E. Park · M. S. Jang, The effect of added ripened tomato on the quality of baechukinchi, J. East Asian Soc. Dietary Life, Vol. 17, No. 5, pp.678-688, 2007.
- [33] M. K. Kim · S. D. Kim, Fermentation characteristics of kimchi treated with different methods of green tea water extracts, Korean J. Food Preserv., Vol. 10, pp.354-359, 2003.
- [34] T. H. Song · S. S. Kim, A study on the effect of ginseng on quality characteristics of kimchi, Korean J. Soc. Food Sci., Vol. 7, pp.81-88, 1991.

강 경 심(Kang, Keoung Shim)



- 1989년 2월 : 공주사범대학 가정교육과(가정학사)
- 1995년 8월 : 공주대학교 가정교육과(교육학석사)
- 2010년 2월 : 공주대학교 가정교육과(교육학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 식품과학부 교수

- 관심분야 : 스마트러닝, 앱 개발, 농촌융복합산업화
- E-Mail : kkshim@kongju.ac.kr