KOREAN JOURNAL OF PACKAGING SCIENCE & TECHNOLOGY
Vol. 30, No. 1 23~30 (2024)
https://doi.org/10.20909/kopast.2024.30.1.23

곤드레를 첨가한 김치의 품질 특성

권동진[1]* · 오지연[2]

[1]강릉원주대학교 해양바이오식품학과
[2]강릉원주대학교 식품가공유통학과

Quality Characteristics of *Kimchi* added with *Gondre*

Dong-Jin Kwon[1]*, and Ji Yeon Oh[2]

[1]Department of Marine Bio-Food Science, Gangneung-Wonju National University, Gangneng, 25457, Korea
[2]Department of Food Processing and Distribution, Gangneung-Wonju National University, Gangneng, 25457, Korea

Abstract In this study, we investigated the use of Gondre, a special product from Gangwon-do, as an ingredient in Kimchi. Kimchi added with Gondre was manufactured for further analysis. The antioxidative properties of Kimchi with uncooked Gondre were found to be 1.2 times higher than those of Kimchi with boiled Gondre, suggesting that uncooked Gondre is the preferred additive. To assess the effect of Gondre over a 30-day period at 5°C, Kimchi was prepared with Gondre at mixed ratios of 20%, 40%, and 50% (w/w). No significant effects of Gondre on pH, titrated acidity, or microorganism growth were observed. However, sensory evaluation results indicated that Kimchi with 20% (w/w) Gondre was preferred over other ratios.

Keyword *Kimchi, Gondre*, Storage test, raw *Gondre*, Sensory evaluation

서 론

김치는 주원료인 절임 배추에 여러 가지 양념류(고춧가루, 마늘, 생강, 파 및 무 등), 젓갈을 혼합하여 저온에서 주로 유산균들에 의해 발효되는 전통 발효식품이다[1]. 곤드레는 다년생 야생 초본으로 국화과에 속하는 *Cirsium* 속 식물은 항산화 성분인 페놀성 화합물을 포함하고 있고, *Cirsium* 속에 들어있는 silymarin은 간 보호 작용, 알코올 유도 지질의 산화 예방과 알코올성 간경화 보호 효과 등에 생리 활성이 보고[2]되고 있다. *Cirsium* 속에 속하는 *Cirsium setidens* Nakai (고려엉겅퀴)는 곤드레라 불리기도 하며 폴리페놀 성분을 비롯하여 식이섬유, 무기질 및 비타민 등이 함유되어 있어 항암활성을 비롯한 다양한 생리 활성이 보고[2]된 바 있다. 또한 곤드레는 강원도 지역에서 자생하는 식물로 강원도 정선과 평창의 특산물이며, 매년 5월에 채취하여 식용으로 사용되고, 곤드레의 어린순은 데쳐서 나물, 장아찌, 튀김으로 먹거나 생으로 쌈을 싸서 먹는 등의 다양한 방법으로 조리하여 섭취한다[3]. 한방에서 지혈, 소염, 이뇨작용, 지열, 해열, 소종 및 고혈압의 치료에 이용되어 왔고, 잎과 줄기에 단백질, 탄수화물, 지방, 회분, 무기질, 비타민 등 다양한 약리성분이 많이 함유되어 있어 성인병 예방에 효과가 있으며 영양학적으로 우수한 식품이라고 알려져 있다[3].

김치에 대한 연구는 지금까지 많이 진행되어 왔으며 이 중 근래들어 이루어진 연구로는 장 등[4]이 국내 시판 김치의 김치 담금부터 숙성까지의 미생물 균총의 변화를 조사하여 김치의 세계화를 위해서는 김치의 제조관리를 체계화할 필요가 있다고 하였고 송 등[5]은 절임배추 및 김치 양념의 저장기간 중 품질 변화를 조사하여 절임배추와 양념으로 제품화할 수 있다고 하였고, 박 등[6]은 전해수 세척 및 저장온도에 따른 절임배추의 품질변화를 조사하여 절임배추의 저장기간 연장을 검토하였으며 박 등[7]은 배추김치의 항돌연변이와 항암성에 대해 조사한 결과 고춧가루 및 마늘 등의 부재료의 첨가에 의해 효과가 증진된다고 하였다. 또한 조 등[8]은 봄 배추의 저장조건 및 기간을 달리하여 제조한 김치의 품질특성을 조사하여 보고하였으며 홍 등[9]은 김치 발효 중 소금농도에 따른 균총의 변화를 조사하여 소금 농도를 2.5% (w/w)로 김치를 제조한다면 김치의 품질을 유지할

*Corresponding Author: Dong-Jin Kwon
[1]Department of Marine Bio-Food Science, Gangneung-Wonju National University, Jukheon-gil 7, Gangneung, 25457, Korea
Tel: +82-33-640-2965
E-mail: kdj6001@gwnu.ac.kr

수 있으며 유산균의 분포 또한 적절하여 맛과 품질이 좋은 김치가 될 것이라 하였고 정 등[10]은 시판 김치의 외관, 색도, 점도, 수분, pH, 산도, 미생물 등의 품질을 평가하여 균일한 제품의 생산을 위한 기초자료로 제시하고 있고 모 등[11]은 배추김치 제조에 흑미를 첨가하여 제조한 결과 항산화성이 증가하였다는 연구 등이 발표되어 있다.

곤드레는 주로 나물 자체의 요리로 섭취하여 소비되어 소비형태의 한계를 보이고 있으나 최근 곤드레를 이용한 양조간장을 개발[12]하였고 함 등[13]은 곤드레를 이용한 음료를 개발한 것 이외에 식품에 접목하여 곤드레를 이용된 연구가 전무하였다. 특히 김치 제조에 곤드레를 이용한 연구를 찾아볼 수 없어 강원도의 특산품인 곤드레를 김치제조에 이용하고자 하였으며 이를 향후 김치제조를 위한 기초자료로 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 곤드레는 강원도 정선군에서 재배한 곤드레 (*Cirsium setidens*)로 2020년 파종하여 성장시킨 것으로 줄기와 잎을 재료로 사용하였다. 배추는 태백시에서 재배한 것을 사용하고 찹쌀, 무, 고춧가루, 마늘, 생강, 파, 양파, 소금, 설탕, 새우젓 및 멸치젓 등의 부재료는 태백시에서 직접 재배한 것이나 시장에서 구매하여 사용하였다. 저장실험에 사용한 김치는 배추김치를 기본으로 배추의 일부를 곤드레로 대체하여 제조한 김치이다.

2. 곤드레 첨가 김치 제조

본 실험에 사용된 곤드레가 첨가된 김치의 제조 방법은 다음과 같다. 즉 곤드레를 선별하고 4% (w/w)의 천일 염수에 2~3시간 절인 후 흐르는 물에 세척한다. 세척한 곤드레를 자연적으로 20~30분간 탈수시키고 회전식 배합기에 넣고 찹쌀, 무, 고춧가루, 마늘, 생강, 파, 양파, 소금, 설탕, 새우젓 및 멸치젓 등을 넣고 혼합한다. 곤드레, 양념 및 절인 배추를 버무려 10ºC 숙성실에 넣고 3일간 숙성시킨 후 포장하였다. 본 실험에 사용된 곤드레의 양은 전체 원부재료의 20, 40 및 50% (w/w)이며 그 외 원부재료의 원료 배합비는 Table 1과 같다.

3. 저장실험

곤드레의 첨가 비율을 결정하고 곤드레가 김치 제조에 미치는 영향을 조사하기 위해 곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)씩 첨가하여 제조한 김치를 PE 필름에 100 g씩 밀봉하여 포장한 다음 4ºC 냉장고에 보관하면서 30일간 저장하면서 pH, 산도, 환원당, 생균수 및 젖산균수를 조사하였다.

4. 관능검사

곤드레를 첨가하여 제조한 김치에 대한 맛, 향, 색 및 전

Table 1. The mixed ratio of raw materias for manufacturing *Kimchi*

Materials	Control[1](%)	*Kimchi*[2](%)		
		A	B	C
Salting cabaage	75.0	55.5	35.5	15.5
Gondre	-	20.0	40.0	50.0
Asian radish	11.0	-		
Glutinous rice paste	-	11.0	11.0	11.0
Red pepper powder	3.0	3.0	3.0	3.0
Garlic	1.4	1.4	1.4	1.4
Salted and fermanted shrimp	0.8	0.8	0.8	0.8
Salted and fermanted anchovy	2.0	2.0	2.0	2.0
Onion	0.5	0.5	0.5	0.5
Ginger	0.3	0.3	0.3	0.3
Green onion	0.3	0.3	0.3	0.3
Sugar	0.5	-	-	-
Salt	0.2	0.2	0.2	0.2
Water	5.0	5.0	5.0	5.0
Toal	100.0	100.0	100.0	100.0

[1]Control : *Kimchi* manufactured without *Gondre*.
[2]*Kimchi* A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre*.
[2]*Kimchi* B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre*.
[2]*Kimchi* C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre*.

체적인 기호도에 대하여 관능검사를 실시하였다. 사용된 김치는 곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)씩 첨가하여 제조한 김치로서 10°C에서 3일간 숙성시킨 것이다. 패널은 훈련된 패널을 이용하여 관능검사를 실시하였으며 모든 실험의 결과는 평균치와 표준편차로 나타내었고 통계처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences, Version 12.0)을 이용하여 Duncan's multiple range test를 사용하여 $p<0.05$수준에서 유의성 검정을 하였다. 관능검사와 관련된 IRB 승인번호는 GWNUIRB-R2020-47이다.

5. 실험방법

수분은 105°C 상압가열건조법[14], 조지방은 Soxhlet 추출방법[14], 조회분은 AOAC의 방법[14]에, 조단백질은 Kjeldahl method[14], 조섬유는 Weends 추출방법[15], 환원당은 Somogyi 법[16], 총당은 산분해법[14]으로 분해한 후 glucose로 환원하여 계산하였다. pH는 송 등의 방법[5]에 따라 즉, 균질화 된 시료액을 pH meter (Titroline easy module 2, SI Analytics GmbH, Germany)를 이용하여 측정하였고, 적정산도는 정 등의 방법[10]에 따라 균질된 시료를 0.01N NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 젖산 함량(%, w/w)으로 환산하여 표시하였으며 염도는 송 등[5]의 방법에 준하였다. 생균수는 PCA (Plate count agar) 배지[17], 젖산균수는 MRS 배지[17], 효모 및 곰팡이수는 PDA 배지[17]를 이용하여 30°C에서 2~3일간 배양한 후 계수하였고 대장균(군) 정량시험은 송 등의 방법[5]에 따라 EC 필름을 사용하여 35±1°C에서 48시간 배양한 후 계수하였다. 항산화성은 모 등의 방법[11]에 따라 이와 같이 DPPH 라디칼 소거 활성을 측정하였다. 항암성은 박 등의 방법[18]에 따라 분석하였다. 즉 대장암 세포인 CHT-116와 위암 세포인 AGS를 사용하여 항암 측정을 하였고 control로 5-Fu (5-Fluorouracil)를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 곤드레의 일반성분

본 실험에 사용된 곤드레는 건조된 것을 구입하여 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 수분은 9.66±0.04% (w/w), 조지방은 3.80±0.08% (w/w), 조회분은 10.17±0.56% (w/w), 조단백질은 27.70±0.58% (w/w), 조섬유는 12.66±1.16% (w/w), 환원당은 0.48±0.03% (w/w), 총당은 48.19± 0.35% (w/w)을 나타내고 있어 당과 단백질이 풍부한 식품임을 알 수 있었다. 이런 결과는 국가표준식품분석표[19]의 건조 곤드레의 수분 8.9% (w/w), 단백질 28.72% (w/w), 지방 5.01% (w/w), 회분 7.57% (w/w)와 같은 분석 결과와 약간 차이가 있는 것으로 나타나 이는 곤드레 종류와 재배시기에 따른 차이로 인한 것으로 사료된다.

Table 2. The physiochemical components of dried *Gondre*

Ingredients	$\bar{x} \pm \delta$ (%, w/w)
Moisture	9.66±0.04
Crude fat	3.80±0.08
Crude ash	10.17±0.56
Crude protein	27.70±0.58
Crude fiber	12.66±1.16
Reduing sugar	0.48±0.03
Total sugar	48.19±0.35

2. 곤드레 형태에 따른 배추김치 품질

2.1.일반성분

배추김치 제조에 곤드레의 첨가형태를 결정하기 위해 곤드레를 생 그대로 또는 삶은 후 김치제조에 첨가하였다. 생 곤드레 및 삶은 곤드레의 첨가량은 김치 제조 배합비의 20% (w/w)이고 곤드레를 첨가한 후 10°C에서 3일간 숙성시킨 후 김치의 품질을 비교하였으며 결과는 Table 3과 같다.

생 곤드레를 첨가한 배추김치의 수분은 85.9% (w/w)가 나왔고, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 수분은 85.9% (w/w)로 곤드레의 전처리 방법에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국가표준식품분석표[19]의 배추김치 수분이 88.9% (w/w)라고 한 결과와 정 등[10]의 시판 김치의 수분이 69.54±0.18% (w/w)~82.51±1.44% (w/w)라고 한 결과보다 약간 적은 것으로 이는 배추김치 제조배합비 및 제조 방법의 차이로 인한 것으로 사료된다. 생 곤드레를 첨가한 배추김치의 조회분은 2.64% (w/w)가 나왔고, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 조회분은 3.20% (w/w)로 생 곤드레를 첨가한 배추김치에 비해 무기질이 1.2배 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국가표준식품성분표[19]의 배추김치 회분이 2.21% (w/w)라고 한 것에 비해 약간 많은 양으로 이는 곤드레 첨가에 따른 차이로 사료된다.

Table 3. The quality comparison of *Kimchi* added with 20% (w/w) raw *Gondre* and *Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre* (w/w, %)

Ingredients	Sample A[1]	Sample B[1]
Moisture	85.9±0.30	85.9±0.23
Crude ash	2.64±0.06	3.20±0.05
Crude fat	0.58±0.05	0.56±0.04
Crude fiber	1.59±0.24	1.76±0.09
pH	4.27±0.02	4.48±0.01
Titrated acidity	1.08±0.07	0.83±0.01
Reducing sugar	1.02±0.03	0.79±0.03
Nacl	2.31±0.02	2.70±0.03

[1]Sample A : *Kimchi* added with 20% (w/w) raw *Gondre*
Sample B : *Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre*

생 곤드레를 첨가한 배추김치의 조지방은 0.58% (w/w), 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 조지방은 0.56% (w/w)로 국가표준식품성분표[19]의 배추김치 지질이 0.8% (w/w)라고 한 것과 약간의 차이를 보이고 있었다. 이 또한 원부재료 배합비의 차이로 인한 것으로 사료된다.

생 곤드레를 첨가한 배추김치의 조섬유는 1.59% (w/w), 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 조섬유는 1.76% (w/w)로 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치가 조섬유 양이 약간 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국가표준식품성분표[19]의 배추김치 식이섬유가 2.1% (w/w)라고 한 것과 약간의 차이를 보여 이는 곤드레 첨가에 따른 결과인 것으로 사료된다. 생 곤드레를 첨가한 배추김치의 pH는 4.27, 산도는 1.08% (w/w)이고, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 pH는 4.48, 산도는 0.83% (w/w)로 나타났다. 이러한 결과는 정 등[10]의 김치 양념의 pH가 5.12~5.96, 산도는 0.33~0.83% (w/w)에 비해 pH는 낮고 산도는 약간 높은 것으로 나타났으나 전통식품 표준규격[20]에서 규정한 pH 3.8이상, 산도 1.0% (w/w) 이하에는 적합한 것으로 나타났다.

생 곤드레를 첨가한 배추김치의 환원당은 1.02% (w/w)가 나왔고, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 환원당은 0.79% (w/w)로 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치에서 더 적게 나타났다. 이런 결과는 생배추의 당류가 1.75 g (w/w)이고 곤드레의 당류가 0.35 g (w/w)로 곤드레의 당류가 적어 곤드레가 배추김치 제조에 첨가양이 많을수록 환원당이 감소하고 곤드레를 삶는 동안 일부 물 속으로 빠져나간 결과라고 사료된다. 생 곤드레를 첨가한 배추김치의 염도는 2.31% (w/w)로 나왔고, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 염도는 2.70% (w/w)로 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치에서 약간 많은 것으로 나타났다. 이런 결과는 배추김치의 경우 국가식품분석표[20]의 식염 함량인 3.25% (w/w)보다는 적은 것으로 나타나 본 실험의 김치 제조원료 배합비의 차이로 사료된다.

2.2. 미생물 분석

배추김치 제조에 곤드레의 첨가형태를 결정하기 위해 곤드레를 생 또는 삶은 후 김치 제조 배합비의 20% (w/w)를 첨가하여 제조하여 생균수, 젖산균 수 및 대장균(군) 수 등의 미생물을 분석한 결과는 Table 4와 같다.

생균수의 경우 생 곤드레를 첨가한 김치가 2.2×10^6 cfu/g, 삶은 곤드레를 첨가한 김치가 4.3×10^6 cfu/g, 젖산균 수는 생 곤드레를 첨가한 김치가 2.3×10^6 cfu/g, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치가 1.6×10^7 cfu/g으로 생균수와 젖산균 수 모두 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치에서 약간 많이 검출되었다. 대장균(군) 시험결과에서는 생 곤드레를 첨가한 배추김치, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치 모두 검출되지 않았다. 장 등[4]은 시판 김치, 중소기업 김치, 대기업 김치의 생균수는 구입 당일 각각 3.0×10^6 cfu/g, 8.5×10^5 cfu/g, 8.9×10^6 cfu/g으로 검출되었으며, 젖산균 수는 각각 2.1×10^5 cfu/g, 6.0×10^4 cfu/g, 2.0×10^6 cfu/g으로 검출되어 유사한 경향을 보이나 젖산균 수는 본 연구에서 약간 많게 검출되었는데 이는 원료 배합비와 제조 방법의 차이로 인한 것으로 사료된다. 한편 대장균(군)은 모든 시료에서 검출되지 않았는데 이런 결과는 정 등[10]이 시판 김치 중의 대장균(군)을 조사한 결과 10개 시료 중 1개 시료를 제외한 모든 시료에서 10^3 cfu/g까지 검출되었다는 결과와는 차이가 있어 본 실험에서 제조한 김치제조에 첨부된 고춧가루, 마늘 등의 부재료의 영향으로 사료된다.

Table 4. Microbiological analysis of *Kimchi* added with 20% (w/w) raw *Gondre* and *Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre*

Parameters	Sample A[1]	Sample B[1]
Viable cell count (cfu/g)	2.2×10^6	4.3×10^6
Lactic acid bacteria (cfu/g)	2.3×10^6	1.6×10^7
Coliform group (cfu/g)	ND[2]	ND[2]

[1]Sample A : *Kimchi* added with 20% (w/w) raw *Gondre*
Sample B : *Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre*
[2]ND = Not detected

2.3. 항산화성 및 항암성

배추김치 제조에 곤드레의 첨가형태를 결정하기 위해 곤드레를 생 그대로 또는 삶은 후 20% (w/w)씩 첨가하여 김치를 제조하였다. 생 곤드레 및 삶은 곤드레를 첨가하여 제조한 배추김치의 항산화성 및 항암성을 분석한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5에서 보는 바와 같이 생 곤드레를 첨가한 배추김치의 항산화성은 43.6%, 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치의 항산화성은 35.1%로 생 곤드레가 첨가된 배추김치가 삶은 곤드레를 첨가한 배추김치보다 1.24배 많은 것으로 나타났다. 이런 결과는 모 등[11]이 배추김치의 항산화성이 57%였다는 것에 비해 약간 낮으나 이는 제조 방법 및 원부재료의 험량 차이에 의한 것으로 판단된다. 또한 대장암 세포인 CHT-116과 위암세포인 AGS에 대해 항암효과가 없는 것으로 나타나 곤드레의 항암성은 없는 것으로 사료된다. 이는 박 등[18]이 위암세포인 AGS에 대해 김치의 항암성을 조사한 결과 고춧가루나 마늘을 고농도로 첨가한 배추김치에서 위암세포의 생존저해효과 있었다는 결과를 볼 때 배추김치의 항암효과보다는 마늘이나 고농도로 첨가된 고춧가루 등의 부재료에 의해 항암 저해효과가 있는 것으로 나타난 것으로 볼 수 있으나 본 실험에서 사용된 곤드레의 항암 저해효과는 없는 것으로 사료된다.

이런 결과로부터 일반성분, 미생물 생육 및 항산화성을 고려할 때 곤드레의 첨가형태는 생 그대로 김치제조에 이용

Table 5. The anti-oxidation and anticancer effect of *Kimchi* added with raw 20% (w/w) *Gondre* and *Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre*

Anti-oxidation (%)		Anticancer effect			
Kimchi[1]	*Kimchi*[2]	*Kimchi*[1]		*Kimchi*[2]	
43.6	35.1	Colorectal cancer cell CHT-116	Stomach cancer cell AGS	Colorectal cancer cell CHT-116	Stomach cancer cell AGS
		Negative	Negative	Negative	Negative

[1]*Kimchi* added with 20% (w/w) raw *Gondre*
[2]*Kimchi* added with 20% (w/w) boiled *Gondre*

하기로 하였으며 이후의 저장실험에도 생 곤드레를 첨가한 김치를 이용하였다.

3. 곤드레 첨가량을 달리하여 제조한 배추김치의 저장 실험

생 곤드레의 첨가량이 배추김치의 품질에 미치는 영향을 조사하기 위해 곤드레를 Table 1과 같이 20, 40 및 50% (w/w)를 첨가하여 제조한 배추김치를 PE 필름에 100 g씩 담아 5°C에 30일간 저장하면서 pH, 산도. 환원당, 생균수, 젖산균수 등의 품질을 비교 분석한 결과는 다음과 같다. 이 때 control은 생 곤드레를 첨가하지 않는 배추김치이다.

3.1. pH

생 곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)씩 첨가하여 제조한 배추김치를 PE 필름에 100 g씩 담아 5°C 냉장고에 30일간 저장하면서 pH를 분석한 결과는 Fig. 1과 같다.

pH는 저장 첫날 control인 일반 배추김치가 5.88, 곤드레 20% (w/w)를 첨가한 배추김치는 5.87, 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 5.79, 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 5.77으로 숙성 초기에는 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리하여 첨가한 배추김치 간에 유의할만한 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

저장 5일까지 모든 처리구의 산도 변화는 볼 수 없었으나 이후 급격히 감소하여 control인 일반 배추김치가 4.35, 곤드레를 20% (w/w) 첨가한 배추김치는 4.21, 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 4.31, 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치가 4.36으로 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리하여 첨가한 배추김치 간의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 이후 저장 30일 동안 큰 변화없이 완만하게 감소하여 control인 일반 배추김치는 4.08, 곤드레를 20% (w/w) 첨가한 배추김치가 4.05, 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 4.06, 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 4.14로 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리한 배추김치 사이의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 이런 결과는 박 등[6]에 의하면 pH가 감소하는 이유는 젖산균에 의한 유기산 생성 때문으로 유기산의 조성은 저장 온도, 염 농도 등에 따라 달라진다고 하였고 조 등[8]은 저장 6주에 배추로 제조한 김치의 평균 pH는 4.60이라 한 것과도 차이가 있었는데 이와 같은 이유는 김치의 저장 조건과 원부재료의 배합비에 따라 젖산균 등의 생육에 미치는 영향인 것으로 추정된다.

3.2. 적정산도

곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)를 첨가한 배추김치를 PE 필름에 100g씩 담아 5°C 냉장고에 30일간 저장하면서 적정산도를 분석한 결과는 Fig. 2와 같다.

산도는 저장 첫날 control인 일반 배추김치가 0.53% (w/

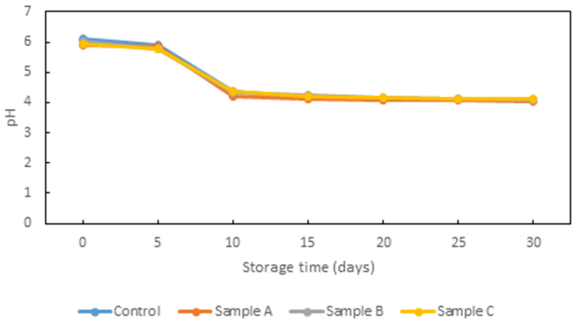

Fig. 1. Changes in pH of *kimchi* added with different amount of *Gondre* during 30 days at 5°C.
Control: *Kimchi* manufactured without *Gondre.*
Sample A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre.*
Sample B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre.*
Sample C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre.*

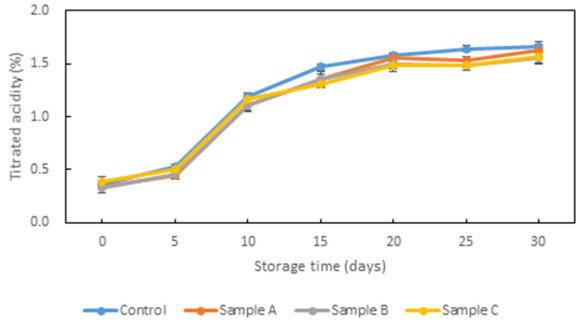

Fig. 2. Changes in titrated acidity of *kimchi* added with different amount of *Gondre* during 30 days at 5°C.
Control: *Kimchi* manufactured without *Gondre.*
Sample A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre.*
Sample B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre.*
Sample C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre.*

w), 곤드레 20% (w/w)를 첨가한 배추김치는 0.45% (w/w), 곤드레 40% (w/w)를 첨가한 배추김치가 0.46% (w/w), 곤드레 50% (w/w)를 첨가한 배추김치는 0.50% (w/w)으로 control인 일반 배추김치와 유사한 것으로 나타났다. 저장 5일 이후 급격히 증가하여 저장 10일경에는 control인 일반 배추김치가 1.19% (w/w), 곤드레를 20% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.11% (w/w), 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.11% (w/w), 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.16% (w/w)로 control인 일반 배추김치와 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 정 등[10]이 발효 10일된 시판 김치의 산도를 측정한 결과 0.33~0.83% (w/w)인 것과 모 등[11]이 김치를 30일간 저장하였을 때 산도가 1.0% (w/w)를 나타낸 것에 비해 약간 많은 것으로 나타났는데 이는 제조방법 및 원료 배합비의 차이로 인한 것으로 사료된다. 이후 저장 30일경까지 완만히 증가하여 저장 30일경에는 control인 일반 배추김치는 1.64% (w/w), 곤드레를 20% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.54% (w/w), 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.49% (w/w), 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.49% (w/w)로 나타났다.

3.3. 환원당

곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)를 첨가한 배추김치를 PE 필름에 100 g씩 담아 5°C 냉장고에 30일간 저장하면서 환원당을 분석한 결과는 Fig. 3과 같다.

환원당은 저장 첫째날에 control인 일반 배추김치가 1.42% (w/w), 곤드레가 20% (w/w) 첨가된 배추김치가 1.09% (w/w), 곤드레가 40% (w/w)를 첨가한 배추김치가 1.06% (w/w), 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 0.88% (w/w)로 control인 일반 배추김치와 차이가 약간 있는 것으로 나타났는데 이는 곤드레의 첨가량이 많아져 환원당량이 적은 것으로 나타난 결과로 사료된다. 저장 시간이 경과할수록 약간씩 환원당량이 감소하고 있어 이는 미생물의 증식 및 산 등의 발효물질 생성에 이용되고 있어 나타난 결과로 사료된다. 이런 결과는 박 등[6]이 김치를 56일간 저장한 결과 시간이 경과할수록 환원당량이 감소하였다는 결과와 일치하고 있었다.

3.4. 생균수

곤드레를 김치제조에 20, 40 및 50% (w/w)를 첨가한 배추김치를 PE 필름에 100 g씩 담아 5°C 냉장고에 30일간 저장하면서 생균수의 변화를 측정한 결과는 Fig. 4와 같다.

생균수는 저장 첫째날에 control인 일반 배추김치가 5.5×10^5 cfu/g, 곤드레가 20% (w/w) 첨가한 배추김치는 1.7×10^5 cfu/g, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치는 3.0×10^5 cfu/g, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치는 4.5×10^5 cfu/g로 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리하여 첨가한 배추김치 사이의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 이후 저장 10일까지 꾸준히 증가하여 control인 일반 배추김치가 6.9×10^5 cfu/g, 곤드레가 20% (w/w)를 첨가한 배추김치는 2.6×10^6 cfu/g, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.8×10^6 cfu/g, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.1×10^6 cfu/g로 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리하여 첨가한 배추김치의 변화는 유사한 경향을 보이고 있었다. 이후 저장 30일까지 완만히 감소하는 경향을 보여 저장 30일째에는 control인 일반 배추김치는 9.7×10^4 cfu/g, 곤드레가 20% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.3×10^5 cfu/g, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치는 2.2×10^5 cfu/g, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.0×10^5 cfu/g로 control인 일반 배추김치와 곤드레 첨가량을 달리하여 첨가한 배추김치 사이에는 약간의 차이가 있는 것으로 나타났으나 이후 저장시간이 경과할수록 균수가 증가했다가 점점 감소하는 경향을 보이는 것은 유사하였다. 이

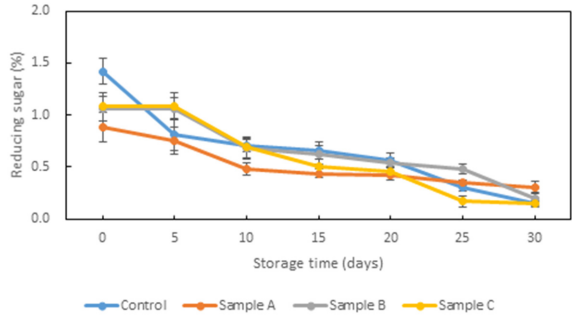

Fig. 3. Changes in reducing sugar of *kimchi* added with different amount of *Gondre* during 30 days at 5°C.
Control: *Kimchi* manufactured without *Gondre*.
Sample A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre*.
Sample B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre*.
Sample C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre*.

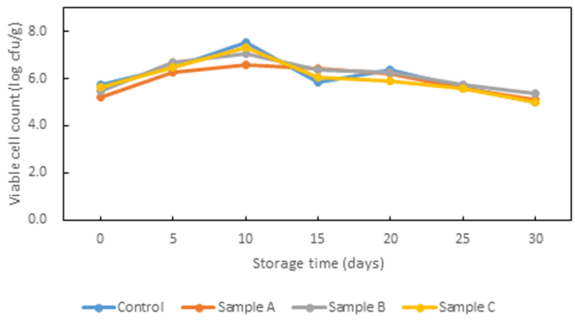

Fig. 4. Changes in number of viable cell count of *kimchi* added with different amount of *Gondre* during 30 days at 5°C.
Control: *Kimchi* manufactured without *Gondre*.
Sample A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre*.
Sample B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre*.
Sample C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre*.

런 결과는 황 등[21]의 생홍고추 첨가량을 달리하여 제조한 김치의 생균수가 증가하다가 서서히 감소하는 경향을 나타냈다는 결과와 유사하였다.

3.5. 젖산균수

곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)를 첨가하여 제조한 배추김치를 PE 필름에 100 g씩 담아 5°C 냉장고에 30일간 저장하면서 젖산균수의 변화를 측정한 결과는 Fig. 5와 같다.

젖산균수는 저장 첫째날에 control인 일반 배추김치가 5.7×10^5 cfu/g, 곤드레를 20% (w/w) 첨가된 배추김치는 3.0×10^5 cfu/g, 곤드레를 40% (w/w) 첨가한 배추김치는 3.4×10^5 cfu/g, 곤드레를 50% (w/w) 첨가한 배추김치는 4.9×10^5 cfu/g로 control인 일반 배추김치와 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이후 저장 5일까지 급격히 증가하여 control인 일반 배추김치는 1.3×10^8 cfu/g, 곤드레가 20% (w/w) 첨가한 배추김치는 2.9×10^8 cfu/g, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.0×10^8 cfu/g, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.2×10^8 cfu/g을 나타내고 이후 점차 감소하여 저장 30일째에는 control인 일반 배추김치는 8.6×10^4 cfu/g, 곤드레가 20% (w/w) 첨가된 배추김치는 1.1×10^4 cfu/g, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치는 2.3×10^5 cfu/g, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치는 5.1×10^4 cfu/g로 control인 일반 배추김치와 유의할만한 차이는 볼 수 없었다. 이런 결과는 황 등[21]이 생홍고추 첨가량을 달리하여 제조한 김치의 젖산균수가 총균수에 비해 낮은 초기 균수를 나타냈다는 점과 시간이 지날수록 균수가 증가했다가 서서히 감소하는 경향을 나타냈다는 결과와 유사하였다.

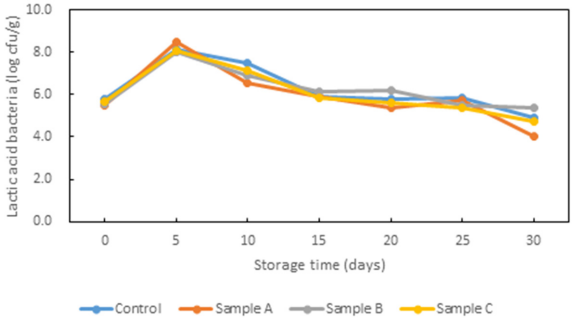

Fig. 5. Changes in the number of lactic acid bacteria of *kimchi* added with different amount of *Gondre* during 30 days at 5°C.
Control: *Kimchi* manufactured without *Gondre*.
Sample A: *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre*.
Sample B: *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre*.
Sample C: *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre*.

4. 곤드레첨가량을 달리한 배추김치의 관능검사

Control인 일반 배추김치와 곤드레를 20, 40 및 50% (w/w)씩 혼합하여 10°C에서 3일간 숙성시킨 후 색, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대한 관능검사를 실시하였고 그 결과는 Table 6과 같다.

색은 control인 일반 배추김치가 8.00점, 곤드레를 20% (w/w) 첨가된 배추김치가 6.00점, 곤드레를 40% (w/w) 첨가된 배추김치가 4.31점, 곤드레를 50% (w/w) 첨가된 배추김치가 3.46으로 control인 일반 배추김치가 가장 높게 나타났고, 곤드레의 함량이 많을수록 낮은 점수를 얻고 있어 5% 수준에서 유의성이 인정되어 곤드레 첨가량에 따라 시료간 색의 차이가 있는 것으로 나타났고 맛과 조직감은 시료간에 따라 5% 수준에서 유의성이 인정되지 않아 시료간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 control인 일반 배추김치가 7.00점, 곤드레가 20% (w/w) 첨가된 배추김치가 6.23점, 곤드레가 40% (w/w) 첨가된 배추김치가 5.08, 곤드레가 50% (w/w) 첨가된 배추김치가 5.00점으로 control인 일반 배추김치가 가장 높게 나타나 5% 수준에서 유의성이 인정되어 시료간에 차이가 있으나 control과 20% (w/w) 곤드레가 첨가된 김치는 5% 수준에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 이런 결과는 곤드레를 20% (w/w) 첨가하면 control인 곤드레를 첨가하지 않은 배추김치와 맛, 향 및 전체적인 기호도에서 차이를 보이지 않아 김치 제조에 곤드레를 20% (w/w)까지 첨가하는 것이 가능한 것으로 곤드레의 소비확대를 모색할 수 있고 김치제조에 이용을 검토할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 6. Sensory evaluation[1] of *Kimchi* added with different amount of *Gondre*

Samples	Control[2]	Sample A[2]	Sample B[2]	Sample C[2]
Taste	6.00±2.04	5.85±1.63	5.15±1.14	5.00±1.53
Color	8.00±0.82[a]	6.00±0.58[b]	4.31±0.75[c]	3.46±0.88[d]
Texture	7.00±1.21	6.77±1.48	6.08±1.38	6.00±1.57
Overall acceptability	7.00±1.46[a]	6.23±1.36[a]	5.08±1.12[b]	5.00±1.44[b]

[1]Each value represents the mean±SD of 30 observations using hedonic scale of 1 (dislike very much) to 9 (like very much).
[2]Control : *Kimchi* without *Gondre* after storage 3 days at 10°C.
Sample A : *Kimchi* added with 20% (w/w) *Gondre* after storage 3 days at 10°C.
Sample B : *Kimchi* added with 40% (w/w) *Gondre* after storage 3 days at 10°C.
Sample C : *Kimchi* added with 50% (w/w) *Gondre* after storage 3 days at 10°C.

요 약

곤드레의 이용과 김치의 다양성을 모색하기 위해 강원도의 특산물인 곤드레를 김치제조에 이용하고자 하였다. 곤드레는 당과 단백질이 풍부한 식품으로 김치제조에 생 또는 삶은 형태로 이용을 검토한 결과 일반 성분은 비슷하였지만 항산화성이 생 곤드레가 삶은 곤드레보다 1.2배 많은 것으로 나타나 김치제조에 생 곤드레를 첨가하기로 하였다. 생 곤드레를 배추김치에 20, 40 및 50 (w/w) 첨가하여 저장실험한 결과 pH, 산도 및 미생물의 변화는 곤드레의 첨가량과 관계없이 유사한 경향을 보였고 관능검사를 한 결과 곤드레를 20% (w/w) 첨가한 김치가 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에서 우수한 것으로 나타나 향후 김치 제조에 곤드레의 이용이 가능할 것으로 사료되었다.

감사의 글

본 연구는 강릉과학산업진흥원의 “헬스케어 힐링 융합 비즈니스 생태 구축사업 자유공모형 R&D 지원사업”에 의하여 이루어졌으며 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yoon, M.Y., Kwon, M.J., Lee, S.M., Kim, J.W., Cho, M.S., Lee, J.M. and Li m, Y.S. 2008, Characterization of volatile components according to ferme ntation periods in Gandongchotmoo Kimchi. Korean J. Food Sci. Technol. 40(5): 497-502.
2. Lee, O.H., Lim, J.H., Kim, Y.H., Lee, Y.J., Lee, J.S., Jo, J.H., Kim, BG., Li m, J.K. and Lee, B.Y. 2014. Nutrional components and physiologicals acti vities of *Cirsium setidens* Nakai. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 43(6): 79 1-798.
3. Im, H.E., Yoe, H.Y., Chang, S.Y. and Han, M.J. 2012. Quality characteristi cs of Gondregaedduk by the level of *Cirsium sertidens* and storage. Kore an Soc. Food Culure. 27(4): 400-406.
4. Chang, J.Y., Choi, Y.R. and Chang, H.C. 2011. Change in the microbial p rofiles of commercial *Kimchi* during fermentation. Korean J. Food Preser v. 18(5): 786-794.
5. Song, H.Y., Sheon, S.H., Yoo, S.R., Chung. Y.B. and Seo, H.Y. 2016. Cha nges in quality characteristics of kimchi cabbage and kimchi paste durin g storage, Korean J. Food Preserv. 23(4): 459-470.
6. Park, S.S., Sung, J.M., Jeong, J.W., Park, J.j. and Lim, J.H. 2013. Quality c hanges of salted chinese cabbages with electrolyzed water washing and a low storage temperature. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42(4): 615-620.
7. Park, K.Y., Cho, E.J. and Rhee, S.H. 1998. Increased antimutanenic and a nticancer activities of chinese cabbage Kimchi by changes kinds and lev els of sub-ingredient, J. Korean Soc. Food Sci. Nitr. 27(4): 625-632.
8. Cho, S.D., Bang, H.Y., Kim, E.Y., You, S.H., Kim, B.S. and Kim, G.H. 201 7. Quality characteristics of spring Kimchi cabbage conditions and Perio d. J. Korean Soc. Food Cult. 32(3): 227-234.
9. Hong, G.H, Lee, S.Y, Park. E.S. and Park, J.Y. 2021, Changes in microbi al community by salt content in kimchi during fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 50(6): 648-653.
10. Chung, Y.B., Kim, Y.S., Chon, S.Y., Choi, Y.J., Min, S.C. and Seo, H.Y. 2022. Qualitative evaluation of commercial Kimchi seasoning products. Korean J. Food Preserv. 29(8): 896-908.
11. Mo, E.K., Kim, S.M., Yang, S.A., Jegal, S.A., Choi, Y.S., Ly, S.Y. and Su ng, C.H. 2010. Properties of baechu Kimchi treated with black tice wate r extract m Korean J. Food Preserv. 17(1): 50-57.
12. Kang, I.J. Ham, S.S. Chung, C.K. Lee, S.Y. Oh, D.H., Choi, K.P. and Do, J.J. 1997. Development of fermented soysauce using Cirsium sediens Na kai and comfrey. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 26(6): 1152-1158
13. Ham, S.S., Lee, S.Y., Oh, D.H., Kim, S.H. and Hong, J.K. 1997. Develop ment of beverage drinks using mountain edible herbs. Korean Soc. Foo d Sci. Nutr. 26(1): 92-97.
14. A.O.A.C. 1995. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 16th Ed. Association of Official Analytical Communities, Arlington, USA. Method 945.39(moisture), 963.15(crude fat), 941.15(crude ash), 979.09(crude protein), 968.28 (total sugar).
15. Henneberg, W. and Stohmann, F. 1959. Uber das Erhaltungsfutter vollja hrigen Rindviehs J. Landwirtsch, 3: 485-551
16. Somogyi, M. 1927. Notes on sugar determination. J. Biological Chemistry. 195: 19-23.
17. Difco Manual. 1984. Difco, laboratories. 19th Ed. Detroit, USA. p.301 (M RS), p.679 (PCA), p.689 (PDA).
18. Park, K.Y., Cho, E.J. and Rhee S.H. 1998. Increased antimutagentic and anticancer activities of chinese cabbage Kimchi by changing kinds and levels of sub-ingredient. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(4): 623-632
19. Korean Food Composition Database. 2023. Gondre. Seoul, Korea. Rural Development Administration National Institute of Agriculture Science,
20. National Agriculture Products Quality Manegement Service. 2023. Korean traditional standard. Kimchun, Korea. p.122.
21. Hwang, I,G., Kim, H.Y., Hwang, Y., Jeong, H.S., Lee, J.S., Kim, H.Y. and Yoo, S.M. 2012. Changes in quality characteristics of Kimchi added with fresh red pepper. Korean J. Food and Cookery Sci. 28(2): 167-174.

투고: 2024.02.21 / 심사완료: 2024.02.27 / 게재확정: 2024.03.12