

Analysis of Physicochemical and Sensory Properties of Dolsan Leaf Mustard Pickles

Hae-Reon Son¹, Sun-Kyung Oh¹, Sang-Ok Bae² and Myeong-Rak Choi^{1*}

¹Department of Biomedical and Electronic Engineering, Chonnam National University, Yeosu 550-749, Korea

²Department of Culinary Art, Chodang University, Muan 534-701, Korea

Received May 4, 2015 / Revised August 3, 2015 / Accepted August 11, 2015

The principal objective of this fundamental research was to analyze the physicochemical changes and sensory properties of Dolsan leaf mustard pickles (DMP) for the development of low-salt pickles in order to contribute to the diversification of food. The DMPs were stored at -2°C for 90 days, with salinity maintained at 1.63% to 1.85%. The pH was decreased during storage, and the acidity was gradually increased for up to 60 days of storage, after which it was increased rapidly to 1.10. The L-values (lightness) from the stems were decreased during storage. The a-values (greenness) were increased, while the b-values (yellowness) were decreased. It was shown that the DMP had a progressive browning phenomenon and the number of lactic acid bacteria gradually decreased. The sensory evaluation showed that crunchy textures were decreased and touch textures were increased at 30 days. Therefore, Dolsan leaf mustard is suitable as a material for low-salt pickles during storage for 90 days. The results of the analysis of the physicochemical and sensory properties indicate that the optimal storage for DMP was maintained for up to 30 days.

Key words : *Brassica juncea*, browning, leaf mustard, physicochemical property, pickle

서 론

우리나라에서는 예로부터 계절별로 많이 생산되는 채소류를 침치 가공하여 다양한 종류의 장아찌를 만들어왔다. 장아찌는 우리식생활에서 기본적인 부식뿐 아니라 저장 음식으로 이용되어 왔으며, 특히 겨울철 부족 되기 쉬운 영양소 공급이나 각종 비타민을 보충해 주는 유용한 밑반찬이었다[1]. 서양에서 많이 제조되고 있는 피클도 계절과 지역에 따라 생산량이 많은 채소를 이용하여 만든 것으로 우리나라 전통식품인 장아찌와 제조방법이 유사하며 오이, 양파, 토마토, 피망, 양배추 등을 주로 이용하여 제조하고 있다[15]. 피클은 일반적으로 소금 등을 이용한 염치 피클과 식초와 설탕을 주로 이용한 스위트 피클로 구분된다. 이러한 피클은 제조과정에서 발효가 진행되어 맛, 향미, 질감 등에 영향을 주는데 저장온도, 저장기간 및 소금물의 농도에 크게 영향을 받는다고 알려져 있다[27]. 위와 같은 채소 절임식품은 소금을 이용하여 재료의 수분을 용출시킨 후 탈수작용을 유발하고, 원형질을 분리시켜 양념이 스며드는 원리로 제조된다[13]. 지금까지 장아찌 및 피클에 대한 연구로 순무[19, 26], 콜리플라워[8], 인삼·더덕·도라지[10,

11], 연근[20], 버섯[15, 16, 21], 땅두릅[6], 마늘[26], 야콘[19] 등에 관하여 많은 연구가 진행 되어 왔다.

갓(*Brassica juncea*)은 배추과이며, 원산지는 중앙아시아 및 히말라야 지역이고, 서늘한 기후에서 자란다. 일반 갓에 비해 돌산갓은 잎색이 녹색이며 잎 살이 많고 잎줄기는 넓고 두꺼우면서 잎 면에 약간의 주름이 있어서 부드럽게 보이고 잎이 더 무성한 편이다. 돌산갓을 이용한 돌산갓김치에 대한 연구는 유산균농도와 생리기능성 변화[4], 발효 중 시니그린(sinigrin) 함량변화[17], 스타터 첨가와 간암, 폐암, 위암 세포독성[18, 29]에 대한 연구가 이루어져 있다. 돌산갓은 숙성 동안에 glucosinolate로부터 생성되는 기능성 물질인 sinigrin, β-carotene, chlorophylls, phenolic compounds 등의 기능성 물질이 함유되어 있으며 이들에 대한 항산화성, 항돌연변이성, 항암성 등에 대해 보고된 바 있다[2, 3, 13]. 하지만 다양한 농산물을 소재로한 피클에 관한 연구가 보고되었으나, 갓을 이용한 피클에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 저염의 돌산갓 피클을 개발하고, 저장기간 동안 이화학적 및 관능적 특성을 분석하였다.

재료 및 방법

시료

갓(mustard leaf, *Brassica juncea*)은 여수시 돌산읍에서 수확한 것을 사용하였고, 조미액 제조는 간장(Gipunsam, Suncheon, Korea), 사과식초(Youdong, Sungjoo, Korea), 설탕(Samyang Holdings Corp., Seoul, Korea), 다시마 가루, 마늘, 생강, 고추, 대파, 표고버섯(Woosung Farm products, Seoul,

*Corresponding author

Tel : +82-61-659-7303, Fax : +82-61-659-7309

E-mail : mrchoe@chonnam.ac.kr

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.

Korea)을 사용하였다.

가공 및 저장 조건

조미액(간장 15%, 사과식초 7%, 정제수 7%, 설탕 3%, 마늘 1%, 고추 0.5%, 다시마 가루 0.3%, 생강 0.3%, 표고버섯 0.3%, 대파 0.3%)은 40분간 끓인 후 식히고(34.7%), 갓(65.3%)은 끓는 물에 13초간 데치고 흐르는 물에 세척한 후 3분간 물기를 뺀 상태로 준비된 조미액에 2~3시간 침지 후 진공포장하여 -2℃에서 저장하였다.

저장기간 중 Dolsan leaf mustard pickle(DMP)의 이화학적 특성 변화 측정

염도는 DMP를 Blender (Hanil, HNF-340, Seoul, Korea)로 고르게 분쇄 후 거르로 여과하여 즙액 35 ml를 취하여 염도계(TM-30D, Tokyo, Japan)로 측정하였다. pH는 분쇄 후 여과시킨 DMP 즙액을 pH meter (Orion 520A, Boston, USA)로 측정하였다. 산도는 DMP 즙액을 20 ml 취하여 시료액의 pH가 8.2가 되도록 0.1 N-NaOH 용액으로 적정하여, 소비된 0.1 N-NaOH 용액의 ml수를 lactic acid (% , v/v)로 환산하여 나타내었다.

$$\text{Acidity}(\%, \text{v/v}) = [(0.1 \text{ N-NaOH}(\text{ml}) \times 0.009^1) \times \text{factor}] / \text{sample}(\text{ml}) \times 100$$

¹⁾0.1 N-NaOH 용액 1 ml에 상당하는 젖산의 양(g)

저장기간 중 DMP의 색도변화

DLMP의 색도는 Color Reader(JC801S, Color Techno System Co, Japan)를 이용하여 저장기간별 잎과 줄기의 5 cm를 채취하여 시료분대에서 명도(lightness, L), 녹색도(greenness, a), 황색도(yellowness, b)를 시료당 3회 반복 측정 하였다.

DMP의 관능 평가

90일 저장기간 동안 DMP의 관능평가는 전남대학교 생명산업공학과 대학생 10명을 대상으로 하여 실시하였다. 평가항목은 색, 형태, 아삭거림, 신맛, 단맛, 짠맛, 질긴 정도, 냄새 등 8가지 항목검사로 종합적 선호도를 5점 척도로 평가하였다.

DMP의 유산균 수 측정

유산균 수 측정은 DMP를 분쇄 후 멸균된 거르로 여과한 즙액을 0.85% saline solution으로 단계희석하고, 희석액 0.1 ml를 취해 MRS고체 배지에 도말하여, 33.3℃에서 48시간 배양한 후 standard plate count방법으로 균 수를 측정하여 CFU/ml로 표시하였다.

통계분석

각각의 시료는 3회 반복으로 분석하였으며, 분석결과는

Microsoft Office Excel 2007로 그 평균값과 표준편차(SD, standard deviation)를 구하였다.

결과 및 고찰

저장기간 동안 DMP의 이화학적 특성 변화 분석

저장기간 동안 Dolsan leaf mustard pickle (DMP)의 염도, pH, 산도의 이화학적 특성 변화를 측정하였다. Fig. 1에서 보여지는 바와 같이 DMP 잎의 염도는 1.85~1.69%, DMP 줄기의 염도는 1.81~1.63%를 나타냈다. Park 등[21]은 비트 추출물을 첨가한 연근 피클의 염도가 숙성 중 거의 변하지 않았다고 보고하였는데, 본 연구의 돌산갓 피클도 유사한 결과를 보였다. Han 등[6]의 연구에서는 소금을 첨가하여 제조한 땅두릅의 염도가 저장 30일에 3.0% 이상으로 나타났고, 피클과 유사한 침채류인 시판 장아찌의 평균 염도 또한 종류에 따라 3.56~6.75%를 나타냈다[7]. 그러나 본 연구의 DMP에서는 90일 저장기간 동안 3% 이하로 나타나 비교적 낮은 저염 피클이라 할 수 있다. DMP의 pH 변화는 Fig. 2에서 보여지는 바와 같다. 제조 직후 DLMP 잎의 pH는 4.52, 줄기의 pH는 4.47이었다. -2℃에서 90일간 저장하는 동안 시간이 경과함에 따라 DMP 잎과 줄기의 pH는 4.37로 감소하였다. Oh 등[20]은 순무 피클을 20℃에서 35일간 저장했을 때 저장기간이 길어질수록 pH가 감소하였으며, 35일에는 3.0~3.2를 나타낸다고 보고하였으며, Flemig 등[5]은 25℃에서 30일간 저장한 오이 피클의 pH는 3.1~3.2 였다고 보고하여 본 연구의 결과 보다 낮았다. 이는 조미액 조성과 저장조건은 다르지만 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다. 그러나 순 무와 비교하여 갓의 성분, 표피의 두께, 수분함량 등의 차이가 있고, 조미액 성분과의 이화학적 반응으로 인한 pH 변화에는 순 무 피클과 비교하여 시간차가 있을 것으로 판단된다. Fig. 3에서 보여지는 바와 같이 산도는 pH가 감소함에 따라 증가하여 제조직후 DMP 잎의 산도는 0.92%, DMP 줄기 0.80%였으나, 저장 90일째는 DMP

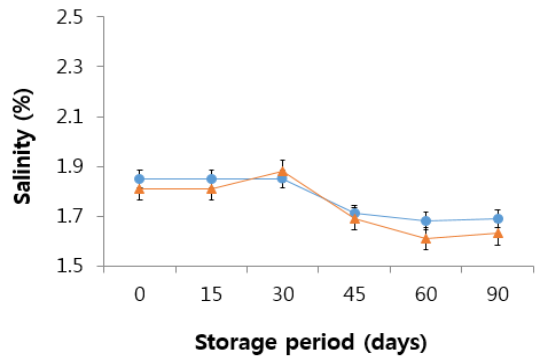


Fig. 1. Indicating the value of less than 3% in salinity changes at Dolsan leaf mustard pickles during storage. (●): Dolsan leaf mustard pickles Leaf, ▲: Dolsan leaf mustard pickles Stem).

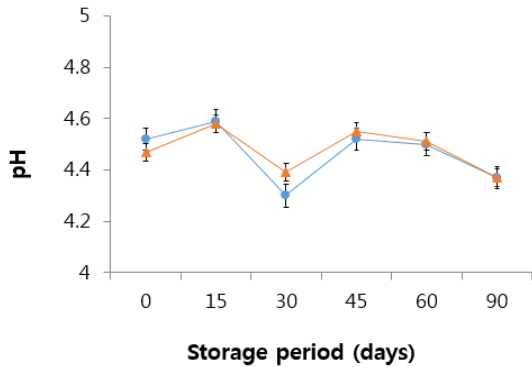


Fig. 2. Decreasing the pH at Dolsan leaf mustard pickles during storage. (●: Dolsan leaf mustard pickles Leaf, ▲: Dolsan leaf mustard pickles Stem).

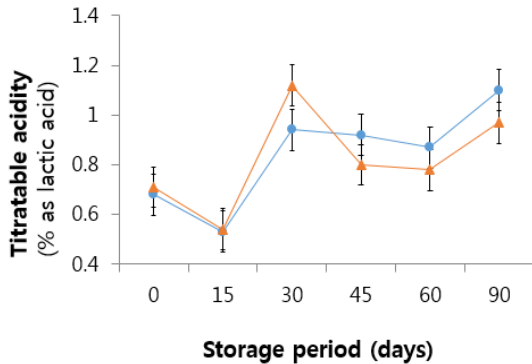


Fig. 3. Increasing titratable acidity at Dolsan leaf mustard pickles during storage. (●: Dolsan leaf mustard pickles Leaf, ▲: Dolsan leaf mustard pickles Stem).

의 잎 1.10%, DMP의 줄기 0.97%로 증가하였다. Park 등[18]은 저장기간 중 비트 추출물 첨가 연근피클의 산도가 제조 직후 1.50%에서 저장 35일째에는 1.88%로 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. DMP의 저장 중 산도가 증가하는 것은 주로 조미액 중의 식초가 고형물로 침투되기 때문이며, 발효에 의한 미량의 산 생성에 기인된 것으로 판단된다[6].

저장기간 동안 DMP의 색도 변화 분석

저장기간 중 DMP의 색도 변화의 결과는 Table 1에 나타나

었다. DMP 잎의 L값은 제조직후 30.39±1.2, 90일째 30.12±0.1로 유의적인 차이는 보이지 않았다. DMP 줄기의 L값은 제조직후 51.11±0.8, 90일째 40.07±0.18로 감소하였는데 비트추출물을 첨가하지 않는 연근 피클[15]의 L값이 감소하였고, 갓만 첨가한 저염 야콘피클과, 갓과 고추를 첨가한 저염 야콘피클[25]에서 저장 50일째 낮아지는 경향을 보였는데 본 결과와 유사하였다. DMP 잎의 a값은 제조직후 -7.25±1.0~-2.52±0.4로 증가하였고, DMP 줄기 또한 제조직후 -5.48±0.9~-3.67±0.5로 증가하였다. Park 등[24]의 결과에서도 염장일수가 증가함에 따라 오이 고유의 녹색 색상이 적색으로 변하여 a값이 증가한다고 하였으며, 본 결과와 유사하였으나 DMP는 적색으로 변하지 않고 육안으로는 녹색이 유지되었다. DMP의 b값은 14.11±1.4~19.05±0.5로 증가하였고, DMP 줄기의 b값은 13.73±0.5~19.28±2.1로 증가하였다. 갓을 첨가한 저염 야콘 피클[24]에서 저장기간이 길어질수록 증가하였고, 순 무[26], 연근[15]을 이용한 피클의 b값 또한 증가하여 본 결과와 유사하였다. 이는 시간이 지남에 따라 L, a 및 b값이 영향을 받아 갈변 현상이 진행됨을 알 수 있었다.

저장기간 동안 DMP의 관능 평가 변화 분석

DMP의 관능적 특성 결과는 Table 2에 나타내었다. DMP 줄기의 색은 점차 진해지고 신맛, 질긴 정도, 짠맛은 점차 증가하였고, 아삭거림은 저장기간이 길어짐에 따라 점차 감소하였고, 냄새, 형태, 단맛은 전체적으로 비슷한 결과로 나타났다. DMP 잎의 색은 점차 진해지고 신맛, 질긴 정도는 점차 증가하였고, 아삭거림은 점차 감소하였고, 짠맛, 냄새, 형태, 단맛은 전체적으로 비슷한 결과가 나왔다. 염농도가 10% 이하일 경우 연부현상 발생과 곰팡이 및 효모에 의한 균막 생성으로 악취가 발생한다고 하였으나[9], 3% 이하 염 농도에서 DMP는 저장기간 동안 연부현상 및 악취 등이 발생하지 않아, 저염 DMP 재료로 돌산갓을 사용하는 것이 좋은 것으로 판단된다. 갓과 고추를 첨가한 저염 야콘 피클[25]의 경우 30일째 선호도가 가장 높은 것으로 나타났고, DMP의 경우 30일째 선호도가 가장 높은 것으로 본 결과와 유사하였다. 이들 결과로부터 DMP의 품질유지를 위한 최적 저장기간은 30일 정도가 적당

Table 1. Changes in the color of Dolsan leaf mustard pickles during storage

sample	Color value	Storage time (Day)					
		0	15	30	45	60	90
DMP Leaf	L	30.39±1.2 ¹⁾	32.67±0.4	36.07±2.1	31.88±2.6	30.62±1.9	30.12±0.1
	a	-7.25±1.0	-4.01±2.6	-4.01±1.7	-2.17±1.8	-1.02±2.1	-2.52±0.4
	b	19.11±1.4	14.13±1.1	17.01±1.2	18.67±1.3	17.24±2.8	14.05±0.5
DMP Stem	L	51.11±0.8	49.45±0.5	47.55±0.9	41.53±1.4	40.51±1.5	40.07±1.8
	a	-5.49±0.9	-6.70±0.7	-4.46±0.4	-4.98±0.9	-3.90±1.2	-3.67±0.5
	b	13.73±0.5	12.90±0.3	20.30±0.5	15.83±0.1	13.90±0.8	19.28±2.1

¹⁾Means±SD (n=3) within each column followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

Table 2. Results of sensory evaluation of Dolsan leaf mustard pickles during storage

sample	Sensory characteristics	Storage time (Day)					
		0	15	30	45	60	90
DMP Leaf	Color	3.70±0.5 ¹⁾	3.60±0.2	3.55±1.2	3.60±0.9	4.21±0.2	4.3±0.2
	Shape	3.20±0.8	3.55±1.5	3.60±0.6	3.75±0.5	3.60±0.7	3.10±0.4
	Chunky texture	3.50±1.5	3.15±0.8	2.80±0.8	3.45±0.7	2.50±0.2	2.10±1.5
	Sour taste	2.80±0.4	3.45±0.4	3.55±0.7	3.55±0.5	3.80±0.1	4.0±0.2
	Sweet taste	3.10±0.5	2.65±0.5	2.85±0.1	2.55±0.5	2.33±0.2	2.12±0.5
	Salty taste	3.00±1.1	3.05±0.1	3.50±1.1	3.55±0.6	3.57±0.2	3.60±0.8
	Touch texture	2.30±0.6	2.40±0.3	2.50±1.5	2.45±0.1	3.10±0.5	3.70±0.6
	Smell	3.30±0.2	3.35±0.5	3.15±0.5	2.95±0.3	3.30±1.1	3.50±0.3
DMP Stem	Color	2.70±0.5	3.25±0.8	3.45±0.1	3.35±0.5	4.05±1.2	4.10±0.7
	Shape	3.30±0.5	3.60±0.4	3.65±0.4	3.70±1.0	3.50±0.5	3.02±0.5
	Chunky texture	3.90±0.4	4.15±0.2	3.35±0.1	3.80±0.9	3.20±0.6	2.00±0.1
	Sour taste	3.20±0.8	3.20±0.5	3.45±0.2	3.10±0.6	3.73±0.7	4.10±0.5
	Sweet taste	2.90±1.6	2.45±1.1	2.90±0.2	2.60±0.3	2.51±0.2	2.30±0.6
	Salty taste	2.40±1.4	2.75±0.6	2.80±0.5	3.10±0.1	3.41±0.4	3.40±0.9
	Touch texture	2.10±0.7	2.20±0.9	2.55±0.4	2.30±0.2	3.10±0.2	3.50±0.2
	Smell	2.80±0.8	3.55±1.0	3.00±0.7	2.95±0.8	3.30±0.3	3.50±1.0

¹⁾Means±SD (n=10) within each column followed by the same letter are not significantly different ($p<0.05$).

할 것으로 판단된다.

저장기간 동안 DMP는 유산균 수 변화 분석

MRS 고체 배지를 사용한 유산균의 경시적 변화는 Fig. 4와 같다. 최대 0일째 DMP 잎에서 1.4×10^3 CFU/ml, DMP 줄기에서 5.6×10^3 CFU/ml로 나타나고 그 이후 감소하는 경향이 나타났다. 피클에 관한 미생물 균을 측정할 자료는 없으나 이와 유사한 절임 식품인 소금에 절인 물김치[12]에서는 유산균 수가 발효초기에 증가하여 최대값을 보인 후 소폭 감소하였는데 본 결과와 유사하였다. 하지만 본 연구에서는 피클을 만드는 과정에서 데침으로 인하여 60일 이후 유산균 수가 줄어든 것으로 사료된다. 이에 대한 부분은 추가 적인 연구가 더 필요하다.

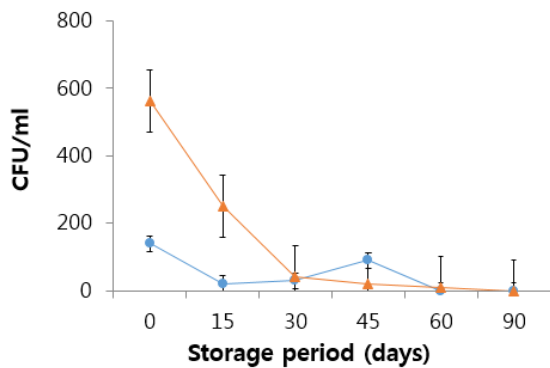


Fig. 4. Gradually decreased the number of lactic acid bacteria at Dolsan leaf mustard pickles during storage. (●: Dolsan leaf mustard pickles Leaf, ▲: Dolsan leaf mustard pickles Stem).

감사의 글

이 연구성과는 2014년도 BK21플러스 전남대학교 미래융합 바이오전자 메디컬 고급창업인력 양성사업단의 참여학생으로서 전남대학교 산학협력단(과제번호:2014-2033)지원에 의해 작성한 것임.

References

1. Chang, C. H. 1998. The future prospect traditional Korean fermented foods. *Kor. J. Dietary Culture* **3**, 341-345.
2. Cheigh, H. S. and Park, K. Y. 1994. Biochemical, microbiological and nutritional aspects of Kimchi (Korean fermented vegetable products). *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **34**, 175-203.
3. Choi, M. R., Yoo, E. J., Song, S. H., Kang, D. S., Park, J. C. and Lim, H. S. 2001. Comparison of physiological activity in different parts of Dolsan leaf mustard. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **30**, 721-725.
4. Choi, M. R., Yoo, E. J. and Lim, H. S. 2003. Effect of lactic bacterium on antioxidative and ACE inhibitory activity in Dolsan leaf mustard Kimchi. *J. Life Sci.* **13**, 59-66.
5. Fleming, H. P., McFeeter, R. F., Daeschel, M. A., Humphries, E. G. and Thompson, R. L. 1988. Fermentation of cucumbers in anaerobic tanks. *J. Food Sci.* **53**, 127-133.
6. Han, G. J., Jang, M. S. and Shin, D. S. 2007. Changes in the quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa pickle during storage. *Kor. J. Food Cookery Sci.* **23**, 294-301.
7. Jeong, D. Y., Kim, Y. S., Lee, S. K., Jung, S. T., Jeong, E. J., Kim, H. E. and Shin, D. H. 2006. Comparison of physicochemical characteristics of pickles manufactured in folk villages of Sunchang region. *J. Fd. Hyg. Safety* **21**, 92-99.

8. Jung, H. A., Yoon, J. Y., Hwang, J. S. and Joo, N. M. 2004. Optimization on organoleptic characteristics of cauliflower pickles. *Kor. J. Food Culture* **19**, 193-199.
9. Jung, S. J., Kim, G. Y. and Kim, S. H. 2001. The changes of ascorbic acid and chlorophylls content in Gochu-jangachi during fermentation. *J. Kor. Soc. Food Sci.* **30**, 814-818.
10. Kim, A. H., Han, M. R., Jung, K. H., Cho, J. C., Park, W. J., Han, C. W. and Jang, K. H. 2008. Physiological evaluation of Korea ginseng, deoduk, and doragi pickles. *Kor. J. Food Nutr.* **21**, 443-447.
11. Kim, A. J., Han, M. R., Woo, N., Kang, S. J., Lee, G. S. and Kim, M. H. 2008. Physicochemical properties of Korean ginseng pickles with chija and omija. *Kor. J. Food Nutr.* **21**, 524-529.
12. Kim, D. C., Won, S. I. and In, M. J. 2014. Preparation and quality characteristics of Mul-Kimchi added with chlorella. *J. Appl. Biol. Chem.* **57**, 23-28.
13. Kim, J. O., Kim, M. N., Park, K. Y., Moon, S. H., Ha, Y. L. and Rhee, S. H. 1993. Antimutagenic effects of 4-decanol identified from mustard leaf. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* **36**, 424-427.
14. Kim, M. J. and Kim, S. D. 1994. A fermentation control of kimchi. *J. East Asian Soc. Dietary Life* **4**, 75-82.
15. Kim, O. S. and Joo, N. M. 2004. Optimization on organoleptic properties of mushroom (*Agaricus bisporus*) pickles using response surface methodology. *Kor. J. Soc. Food Cookery Sci.* **20**, 158-163.
16. Kim, S. C., Kim, S. Y., Ha, H. C., Park, K. S. and Lee, J. S. 2001. The preparation of mushroom pickles and change in quality during storage. *J. East Asian Soc. Dietary Life* **11**, 400-408.
17. Lim, H. S. 2002 The study for contents of sinigrin in Dolsan leaf mustard Kimchi during fermentation periods. *J. Life Sci.* **12**, 523-527.
18. Lim, H. S., Park, K. O., Nishizawa, N., Bae, S. O. and Choi, M. R., 2008 Cytotoxicity of extracts from Dolsan leaf mustard Kimchi treated with lactic acid bacteria on lung and gastric cancer cells. *Biotechnol. Bioprocess Eng.* **13**, 174-181.
19. Moon, M. J., Yoo, K. M., Kang, H. J., Hwang, I. K. and Moon, B. K. 2010. Antioxidative activity of yacon and chages in the quality characteristics of yacon pickle during storage. *Kor. J. Food Cookery Sci.* **26**, 263-271.
20. Oh, S. H., Oh, Y. K., Park, H. H. and Kim, M. R. 2003. Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle prepared with different pickling spices during storage. *Kor. J. Food Presv.* **10**, 347-353.
21. Park, B. H., Jeon, E. R., Kim, S. D. and Cho, H. S. 2009. Changes in the quality characteristics of lotus root pickle with beet extract during storage. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **38**, 1124-1129.
22. Park, M. R. 2008. A study on the characteristics of pine-tree mushroom (*Tricholoma masutake* Sing.) pickle for the standard recipe. *Kor. J. Culinary Res.* **14**, 55-66.
23. Park, M. W., Park, Y. K. and Jang, M. S. 1994. Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **23**, 634-640.
24. Park, Y. K., Park, M. W., Choi, I. W. and Choi, H. D. 2003. Effects of various salt concentrations on physicochemical properties of brined cucumbers for pickle process. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **32**, 526-530.
25. Shim, K. H. and Choi, O. J. 2012. Quality characteristics of low-salted yacon pickles with leaf-mustard and pepper. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **44**, 545-552.
26. Son, E. J., Oh, S. H., Heo, O. S. and Kim, M. R. 2003. Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with chitosan during storage. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **32**, 1302-1309.
27. Song, M. R., Kim, M. J., Kwon, O. Y., Kim, H. R. and Kim, M. R. 2009. Quality characteristics and antioxidative activity of garlic pickle prepared with persimmon vinegar and maesil (Japanese apricot) juice. *J. East Asian Soc. Dietary Life* **19**, 981-986.
28. Woo, N. R. Y., Chung, H. K. and Kang, M. H. 2005. Properties of Korean traditional pepper pickle made by different pre-heating temperature treatments. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **34**, 1219-1225.
29. Yoo, E. J., Lim, H. S. Park, K. O. and Choi, M. R. 2005. Cytotoxic, antioxidative, and ACE inhibiting activities of Dolsan leaf mustard juice (DLMJ) treated with lactic acid bacteria. *Biotechnol. Bioprocess Eng.* **10**, 60-66.

초록 : 저장기간 동안 돌산 갯 피클의 이화학적 및 관능적 특성 분석

손혜련¹ · 오선경¹ · 배상옥² · 최명락^{1*}

(¹전남대학교 바이오 전자 메디컬 공학 협동과정, ²초당대학교 조리과학과)

본 연구에서는 돌산 갯을 이용하여 저염 피클을 개발하기 위한 기초적인 연구로 저장기간 중 이화학적 및 관능 변화에 대해 분석하였다. 돌산 갯 피클을 -2℃에서 90일 동안 저장하였다. 염도는 1.63~1.85% 범위를 유지하였다. pH는 저장 0일째 약 4.5에서 저장 90일째 4.37로 감소하였다. 산도는 저장기간 중 60일째까지 점진적으로 증가하다가 이후 약 1.10%로 급격히 증가하였다. 색도의 L값은 앞에서 30일째까지 증가하였다가 이후 감소하였고, 줄기에서는 저장기간 동안 감소하였다. 저장기간 동안 a값은 증가하였고, 반면에, b값은 감소하여 갈변 현상이 진행된 것을 알 수 있었다. 유산균 수는 0일째 DMP앞에서 1.4×10^3 CFU/ml, DMP 줄기에서 5.6×10^3 CFU/ml로 나타났고 이후 점차 감소하였다. 관능검사 결과는 아삭거림이 30일째 감소하였고, 질긴 정도는 증가하였다. 신맛은 증가하였고, 짠맛은 감소하였다. 90일간 저장기간 동안에도 연부현상이 발생하지 않았다. 그래서 최적의 돌산 갯 피클은 30일째 적합하다고 판단되며 돌산 갯은 저염 피클제품으로서의 이용 가능성을 제시하고, 수입 위주의 피클을 대체함과 동시에 돌산 갯을 이용한 식품의 다양화에 기여하고자 분석을 실시하였다.