

로즈마리 분말이 스폰지 케이크의 저장 중 이화학적 특성에 미치는 영향

강병선 · 문성원^{1†}

중앙대학교 인삼-산양삼연구센터, ¹영동대학교 호텔외식조리학과

Effect of Rosemary Powder on the Physicochemical Characteristics of Sponge Cake during Storage

Byung-Sun Kang, and Sung-Won Moon^{1,†}

Ginseng-Woods Grown Ginseng Research Center, Chung-Ang University, Gyeonggi 456-756, Korea

¹Department of Hotel Food Service and Culinary Arts, Youngdong University, Chungbuk 370-701, Korea

Abstract

Physicochemical properties of sponge cakes prepared using various amounts of rosemary powder were evaluated. Rosemary powder was used at 0, 0.1, 0.3, 0.5, and 0.7% (w/w). The second-stage specific densities of batter increased from 0.49 to 0.54 as the amount of rosemary powder rose from 0% to 0.7% (w/w). All specific densities were within the normal range. The pH of sponge cake batters increased as rosemary powder proportion rose, with statistical significance ($p < 0.05$). The moisture contents of cake showed no difference on the first day but significantly decreased to 38.5-39.7% after 3 days. The acid values and peroxide values fell as the proportion of rosemary powder increased. With rising rosemary powder level, antioxidative capacity increased but physiological properties were not affected in the range of rosemary powder concentrations used in this study.

Key words : sponge cake, rosemary, acid value, peroxide, physicochemical property

서 론

허브(herb)는 잎, 줄기와 뿌리 등이 식욕, 약용에 쓰이거나 향이나 향미가 이용되는 식물의 총체라고 할 수 있으며, 식품과 음료 외에 향수나 화장품 등의 제품에 이용되는 식물의 전부라고 할 수 있다. 허브류는 그 성분이 식품이나 음료 속에 보존용 향신료 또는 건강증진제로서 첨가되며 식욕 증진작용, 육류나 생선의 냄새 제거작용, 향을 내어 맛을 좋게 하는 부향작용, 착색에 의해 식욕을 향상시키는 착색 작용 등에 이용되며 기능성으로서 항산화 작용, 항균성 및 생리 작용 등이 알려져 있다(1).

일반적으로 많이 알려진 항산화성이 높은 허브류로는 rosemary나 sage 등을 들 수 있는데 이들은 지중해 연안이 원산지이며 향기가 탁월하고 항산화력이 강하여 각종 요리나 소스, 유지 식품에 이용되고 있다(2).

한국인의 식생활이 점차 서구화 되어감에 따라 주식대용으로 간편하게 이용할 수 있는 인스턴트 식품이나 빵과 케이크에 관한 소비가 증가하여 젊은 층에서는 간식이 아닌 주식으로 소비량의 규모가 점차 커지고 있다(3). 식품산업의 급격한 발전과 함께 식품의 가공식품화나 인스턴트화로 식품의 저장기간을 연장하고 상품가치를 높이기 위해 식품 보존제의 사용이 증가하고 있으나, 대부분의 보존제는 화학적 합성품으로 그 안전성이 문제가 되고 있다(4). 따라서, 인공합성 보존료 대신 식용식물 및 생약 등의 천연물로부터 특정 성분을 추출하여 천연식품 보존제를 개발하려는 시도가 이루어지고 있다(5,6).

천연식품 보존제를 이용한 빵과 케이크에 관한 연구로는 감잎분말을 첨가한 빵의 품질특성(7), 다시마 식이섬유를 첨가한 기능성 소보루 빵의 품질특성(8), hydrolyzed oat flour의 첨가량을 달리하여 제조한 저열량 레이어 케이크의 물리적 및 관능적 특성(3), 향신료 첨가 식빵의 저장기간별 품질 특성 변화(9), 키토산(10), 쑥(11), 가루녹차(12), 마늘분, 생강분, 계피분과 같은 향신료(13), 미역과 다시마가루

[†]Corresponding author. E-mail : swmoon@youngdong.ac.kr,
Phone : 82-43-740-1186, Fax : 82-43-740-1109

를 첨가한 케이크(14), 솔잎가루를 첨가한 썸 케이크(15), 마(16) 등을 첨가한 스펀지 케이크의 품질특성 등이 있다.

케이크의 기본이 되는 스펀지 케이크는 거품형 케이크의 대표적인 제품으로 그 종류나 변화가 다양하여 많이 이용되고 있고 다양한 연구와 개발이 이루어지고 있다(3,17).

따라서, 본 연구에서는 항산화능과 항균력이 우수하며 생리활성의 건강 기능성이 있는 로즈마리를 스펀지 케이크에 천연식품 보존제로 이용하고자 하였다. 로즈마리 분말의 첨가량을 달리하여 스펀지 케이크의 제조 적성을 검토하고, 제조된 케이크의 이화학적 특성 및 저장 중 변화를 비교하여 로즈마리 분말의 최적 첨가량에 의한 기능성 케이크류의 제품개발을 하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

건조 로즈마리(Farm Herb Nara, Korea)를 구입하였고, 분쇄한 후 50 mesh의 체에 통과시켜 사용하였다. 스펀지 케이크 제조 시 로즈마리의 첨가량은 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7%(w/w)로 하였다.

실험방법

스펀지 케이크의 제조

스펀지 케이크 제조용 재료의 배합비는 밀가루 100, 설탕 100, 계란 240, 버터 40, 소금 1을 사용하였다. 제조과정은 공립법에 준하여 실시하였다. 계란은 잘 섞어준 후 설탕과 소금을 함께 혼합하여 설탕입자가 완전히 녹을 때까지 섞은 후 거품을 올렸다. 계란 거품 반죽한 것에 밀가루를 섞으며 저어준 후, 밀가루와 계란이 다 섞이면 녹인 버터를 부어서 가라앉기 전에 같이 섞어주었다. 최종적으로 모든 재료를 섞은 반죽을 빵틀(225×225×45 mm)에 위생지를 깔고 부운 후 오븐(상부 180℃, 하부 160℃)에 넣어서 20-25분 정도 구웠다. 구워진 빵은 실온에서 1시간 동안 식힌 후 관능검사나 실험에 이용하였다.

반죽의 비중

계란과 설탕, 소금을 혼합한 후 1차 비중을 측정하여 비중이 0.13±0.01되도록 한 후, 마른재료와 버터를 넣고 2차 비중을 측정하였다. 비중은 같은 부피의 물 무게에 대한 같은 부피의 반죽무게의 비율로 계산하였다.

반죽과 케이크 crumb의 pH

반죽은 25 g을 증류수 15 mL를 넣고 충분히 교반시킨 후 pH를 측정하였으며, 케이크 crumb는 crumb 20 g에 증류수 40 mL를 넣고 교반한 후 pH meter(Thermo Orion 420A+,USA)를 사용하여 측정하였다.

케이크의 수분함량

위의 제조방법에 의해 만들어진 스펀지 케이크를 3일간 20℃에서 저장하면서 시료를 채취하여 상압가열건조법으로 수분함량을 측정하였다. 케이크 crumb의 중간부분 5 g을 취하여 105℃를 유지하는 건조기(Samwoo Scientific Co., SW-006)에서 항량이 될 때까지 건조시킨 후 수분함량을 측정하였다.

산가 및 과산화물가 측정

스펀지 케이크 10 g에 ethyl ether 100 ml를 가한 후 25℃를 유지하며 진탕혼합기(Lab, Companion SI-600R)를 이용하여 200 rpm에서 2시간 동안 유지를 추출하여 산가와 과산화물가 측정에 이용하였다. 산가는 추출한 유지시료 5 mL을 ethyl alcohol : ethyl ether(1:2) 혼합용매에 섞어 녹인 후, 0.1N-KOH ethanol 용액으로 적정하여 산가를 계산하였다. 지시약으로는 1% 페놀프탈레인을 사용하였다.

과산화물가는 추출한 유지시료 1 g에 acetic acid: chloroform 혼합용액(3:2, v/v) 25 mL를 가하여 혼합한 후, KI 포화용액 1ml를 넣어 가볍게 섞고 밀봉하여 냉암소에 10분간 보관하였다. 이 추출액에 증류수 75 mL를 가하여 잘 혼합하고 1% 전분용액을 지시약으로 하여 0.01N Na₂S₂O₃를 가하여 무색을 종말점으로 분석하였다.

통계처리

실험결과는 SPSS 12.0 package를 사용하여 분산분석하였으며, 평균±표준편차로 나타내었다. 각 실험군에 대한 유의성 검증은 분산분석 후, Duncan's multiple range test를 p<0.05 수준에서 실시하였다.

결과 및 고찰

반죽의 비중

로즈마리 분말의 첨가량을 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7%로 달리하면서 반죽의 비중을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 1차 비중은 로즈마리 분말을 첨가하기 전에 측정했기 때문에 0.13±0.01으로 비중의 변화가 없었다. 2차 비중은 대조구(0%)의 비중이 0.49±0.01이었으나, 로즈마리 분말 0.7% 첨가구는 0.54±0.05로 증가하였다. 0.7% 첨가구만이 다른 실험군(0.1%, 0.3% 첨가군)에 비해 통계적으로는 유의차가 있는 것으로 나타났으나 전체적으로는 로즈마리 첨가량에 대해 비중차이는 크게 발생하지 않은 것으로 보였다. 이러한 결과는 증숙 마늘 분말을 10%까지 첨가한 스펀지 케이크 제조시, 증숙 마늘의 첨가량이 증가할수록 반죽의 비중이 유의적으로 증가하였다는 보고(18)와 잎새버섯 가루, 매생이 분말, 파프리카 분말 및 김 분말을 첨가한 경우에도 비중이 증가되었다는 연구결과와 유사하게 나타났다.

(19-22). 이는 첨가된 로즈마리 분말이 교반에 의해 형성된 달걀 거품의 유화를 방해해서 기포가 파괴됨에 따라 비중이 증가되는 것으로 여겨진다. 그러나, 일반적으로 스펀지 케이크를 제조하기 위한 비중은 0.45~0.55의 범위이므로, 0.7%까지의 로즈마리 분말 첨가량은 스펀지 케이크의 제조 조건에는 영향을 없는 것으로 보였다.

Table 1. Specific gravities of sponge cake batters added various amount of rosemary powder

Rosemary powder (%)	Specific gravity
Control	0.49±0.01 ^{ab1)}
0.1	0.48±0.02 ^a
0.3	0.45±0.04 ^a
0.5	0.51±0.07 ^{ab}
0.7	0.54±0.05 ^b

¹⁾Superscript letters indicate significant difference at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test. Mean±SD.

반죽의 pH

로즈마리 분말의 첨가량을 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7%로 달리하면서 반죽의 pH를 측정된 결과는 Table 2와 같다.

로즈마리 분말의 첨가량이 증가할수록 혼합 직후 반죽의 pH는 증가하는 경향을 보였다. 대조구의 pH는 7.59±0.06이였으며, 로즈마리 분말 0.7% 첨가구는 7.79±0.05로 유의차를 보이며 증가하였다. 이는 로즈마리 분말을 2%까지 첨가한 증편의 pH가 첨가량에 따라 증가한 연구결과(24)와 전통주에 첨가한 경우, 대조구에 비해서 발효 전에는 pH가 높았다는 결과(24)와 동일하게 나타났다. 로즈마리 첨가에 의한 pH 증가는 로즈마리의 무기질 성분의 용출에 의해 pH가 증가하는 것으로 추측되고 있다(24).

Table 2. pH values of sponge cake batters added various amount of rosemary powder

Rosemary powder(%)	pH
Control	7.59±0.06 ^{a1)}
0.1	7.65±0.05 ^{ab}
0.3	7.61±0.07 ^a
0.5	7.73±0.07 ^{bc}
0.7	7.79±0.05 ^c

¹⁾Superscript letters indicate significant difference at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test. Mean±SD.

저장 중의 수분함량 변화

로즈마리 분말의 첨가량을 달리하여 만든 스펀지 케이크를 20°C에서 3일간 저장하여 수분함량을 측정된 결과는

Fig. 1에 나타내었다. 초기 수분함량은 39.7~40.5%로서 로즈마리 분말의 첨가량에 따른 수분의 차이는 없는 것으로 나타났다. 모든 시료에 있어서 저장 기간에 따라 수분이 점차 감소하여 3일 후에는 38.5~39.7%로 감소하였으며, 0일 초기 수분과는 유의적 차이(p<0.05)를 보였다.

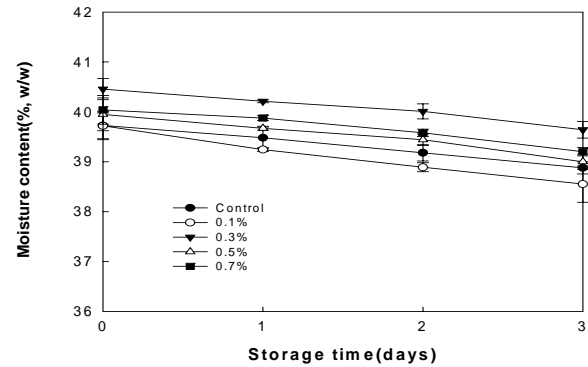


Fig. 1. Moisture contents of sponge cake crumb with the addition of various amount of Rosemary powder during storage at 20°C for 3 days.

저장 중의 산가 변화

로즈마리 분말의 첨가량을 달리하여 만든 스펀지 케이크를 20°C에서 3일간 저장하며 산가를 측정된 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 0일에는 모든 케이크가 0.057~0.059로서 유의차를 보이지 않았으나, 저장 2일에서는 대조구와 로즈마리 분말 0.1% 첨가구의 산가가 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 저장 3일에서는 대조구, 로즈마리 분말 0.1% 첨가구와 0.3% 첨가구의 산가는 유의차를 보이며 증가하였다. 그러나, 로즈마리 분말 0.5% 첨가구와 0.7% 첨가구는 저장 3일까지 산가가 제조한 처음과 같이 0.058로 유지되는 것으로 나타나 로즈마리 분말의 첨가량이 증가함에 따라 스펀지 케이크의 산화가 방지됨을 알 수 있었다.

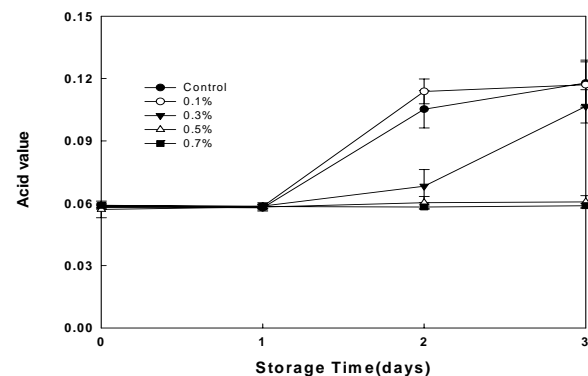


Fig. 2. Changes in acid value of crumb with the addition of different amount of Rosemary powder during storage at 20°C for 3 days.

저장 중의 과산화물가 변화

로즈마리 분말의 첨가량을 달리하여 만든 스펀지 케이크를 20°C에서 3일간 저장하며 과산화물가를 측정된 결과는 Fig. 3에 나타내었다. 초기 과산화물가는 0.48~0.51로서 로즈마리 분말의 첨가량에 따른 유의차가 없었으나, 저장 1일 이후에는 로즈마리 분말의 첨가량에 따라 유의차를 보이며 과산화물가가 변화하였다. 저장 3일 이후에는 대조구의 과산화물가는 2.28 ± 0.19 로 초기보다 증가하였으나, 로즈마리 분말 0.7% 첨가구는 0.51 ± 0.06 로서 초기값과 유의차가 없었다. 이러한 결과는 양파김치에 로즈마리 추출물을 이용한 경우에 과산화물가 생성을 억제하는 능력이 BHA, BHT와 유사한 항산화능력이 있다는 결과(25)와 유사하게 나타났다.

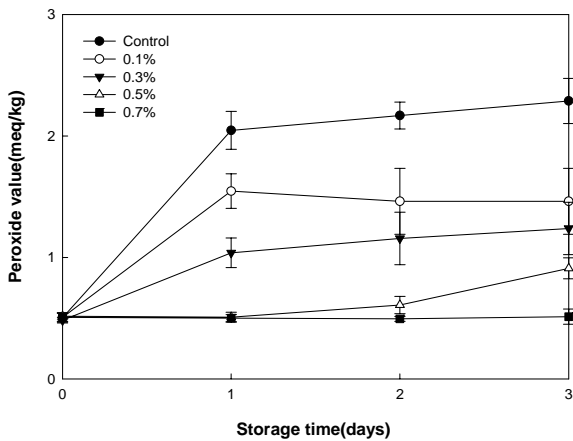


Fig. 3. Changes in peroxide value of crumb with the addition of different amount of Rosemary powder during storage at 20°C for 3 days.

요 약

기능성 스펀지 케이크의 제품 개발을 위하여 항산화효과와 항균력이 있는 건강기능성의 생리활성 소재인 로즈마리 분말을 첨가하여 이화학적특성을 보았다. 스펀지 케이크에 로즈마리 분말의 첨가량은 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7%(w/w)로 하였고, 20°C에서 3일간 저장하면서 비중, pH, 수분함량, 산가 및 과산화물가를 측정하였다. 로즈마리 분말의 첨가량을 달리한 반죽의 2차 비중은 대조구(0%)가 0.49였으나, 로즈마리 분말 0.7% 첨가구는 0.54로 증가하여 유의차를 보였으나 일반적인 스펀지 케이크를 제조하기 위한 비중의 범위(0.45~0.55)에 포함되어 0.7%까지 로즈마리 분말을 첨가해도 스펀지 케이크의 제조에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 로즈마리 분말의 첨가량에 비례해서 반죽의 pH는 유의차를 보이며 증가하였으나, 로즈마리 분말의 첨가량에 따른 초기 수분 함량 차이는 없는 것으로 나타

났다. 그러나, 저장 기간에 따라 수분함량이 점차 감소하여 저장 3일 후에는 38.5~39.7%로 감소하였으며, 초기 수분함량과는 유의적 차이($p < 0.05$)를 보였다. 로즈마리 분말의 항산화력을 나타내는 산가와 과산화물가의 변화는 스펀지 케이크에 로즈마리 분말의 첨가량이 높을수록 항산화력이 강하게 나타났다. 스펀지 케이크에 로즈마리 분말을 0.7%까지 첨가하는 것은 제조 적성에 영향을 미치지 않으면서 항산화력은 증가하는 것으로 나타났다.

참고문헌

- Kouchi, Y. (1992) Physiological actions of spices. *J. Food Sci.*, 11, 48-58,
- Boxer, A. and Back, P. (1980) *The herb book*. Chancellor Press, London, UK, pp.57-68
- Kim, C.S. and Lee, Y.S. (1997) Characteristics of sponge cakes with replacement of sucrose with oligosaccharides and sugar alcohols. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 13, 204-212
- Song, E.S., Kim, S.J. and Kang, M.H. (2002) Physical and sensory characteristics of low calorie layer cake made with different levels of hydrolyzed oat flour. *Korean J. Food Sci.*, 34, 51-56
- Beauchat, L.R. and Golden, D.A. (1989) Antimicrobial occurring naturally in foods. *Food Technol.*, 43:134-142
- Lee, B.W. and Shin, D.H. (1991) Screening of natural antimicrobial plant extract on food spoilage microorganisms. *Korean J. Food Sci.*, 23, 200-204
- Kang, W.W., Kim, G.Y., Kim, J.K. and Oh, S.L. (2000) Quality characteristics of the bread added persimmon leaves powder. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16, 336-341
- Han, K.H., Choi, M.S., Ahn, C.K., Youn, M.J. and Song, T.H. (2002) Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from Kombu. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 18, 619-624
- Kim, M.L., Park, G.S., An, S.H., Choi, K.H. and Park, C.S. (2001) Quality changes of breads with spices powder during storage. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 17, 195-203
- Kim, J.S. (2004) Effect of chitosan addition on the shelf-life of bread. *Korean J. Food & Nutr.*, 17, 388-392
- Kim, S.I., Kim, K.J., Jung, H.O. and Han, Y.S. (1998) Effect of mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14, 106-113
- Im, J.G. and Kim, Y.H. (1999) Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*,

- 15, 395-400
13. Kim, M.L., Park, G.S., An, S.H., Park, C.S. and Choi, K.H. (2000) Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16, 245-254
 14. Ahn, J.M. and Song, Y.S. (1999) Physico-chemical and sensory characteristics of cakes added sea mustard and sea tangle powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 534-541
 15. Kwhak, S.H., Moon, S.W. and Jang, M.S. (2002) Effect of pine needle(*Pinus densiflora* Seib. et Zucc) powder on the sensory and mechanical characteristics of steam cake. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 18, 399-406
 16. Yi, S.Y., Kim, C.S., Song, Y.S. and Park, J.H. (2001) Studies on the quality characteristics of sponge cake with addition of Yam powders. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 30, 48-55
 17. Song, E.S., Kim, S.J. and Kang, M.H. (2001) Characteristics of low calorie layer cake by adding different levels of polydextrose. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 17, 367-372
 18. Shin, J.H., Choi, D.J. and Kwon, O.C. (2007) Physical and sensory characteristics of sponge cakes added steamed garlic and yuza powder. *Korean J. Food Nutr.*, 20, 392-398
 19. Lee, J.H., Kwak, E.J., Kim, J.S. and Lee, Y.S. (2007) Quality characteristics of sponge cake added with Mesangi(*Capsosiphon Fulvescens*) powder. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 23, 83-89
 20. Lee, J.S., Kim, H.S., Lee, Y.J., Jung, I.C., Bae, J.H. and Lee, J.S., (2007) Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of grifola frondosa powder. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 39, 400-405
 21. Kweon, B.M., Jeon, S.W. and Kim, D.S. (2003) Quality characteristics of sponge cake with addition of laver powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 1278-1284
 22. Jeong, C.H., Kim, J.H., Cho, J.R., Ahn, C.G. and Shim, K.H. (2007) Quality characteristics of sponge cake upon addition of paprika powder *Korean J. Food Preserv.*, 14, 281-287
 23. Kang, S.H., Lee, K.S. and Yoon, H.H. (2006) Quality characteristics of jeungpyun with added rosemary powder. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 22, 158-163
 24. Kim, J.S., Kwak, E.J. Lee, Y.S. (2006) Effect on the quality characteristics of korean traditional wines with the addition of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 22, 914-922
 25. Chung, D.O., Park, I.D. and Jung, H.O. (2001) Evaluation of functional properties of onion, rosemary, and thyme extracts in onion kimchi. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 17, 218-223

(접수 2008년 12월 4일, 채택 2009년 3월 27일)