

꽃송이버섯 분말을 첨가한 옐로우 레이어 케이크의 품질특성

장우혁¹ · 유영복² · 김병희³ · 배송환^{4*}

¹한경대학교 바이오정보기술대학원, ²농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과
³중앙대학교 식품공학과, ⁴한경대학교 식품생물공학과

Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Added with *Sparassis crispa* Powder

Woo Hyuk Jang¹, Young-Bok Yoo², Byung Hee Kim³, and Song-Hwan Bae^{4*}

¹The Graduate School of Bio and Information Technology, Hankyong National University, Gyeonggi 456-749, Korea

²Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science,
Rural Development Administration, Chungbuk 369-873, Korea

³Dept. of Food Science and Technology, Chung-Ang University, Gyeonggi 456-756, Korea

⁴Dept. of Food and Biotechnology, Hankyong National University, Gyeonggi 456-749, Korea

ABSTRACT The aims of this study were to investigate the quality characteristics of yellow layer cake added with *Sparassis crispa* powder that were abundant in dietary fiber, and also to determine the most suitable amount of added *S. crispa* powder. Dried powder of *S. crispa* containing 61.8 g/100 g insoluble dietary fiber was added to the cake batter in Baker's percentage of 1%, 2%, 4%, and 8%. Cake batter containing 1% and 2% *S. crispa* powder showed similar pH, specific gravity, and viscosity values to the batter without *S. crispa* powder (control). As the amount of added *S. crispa* powder increased, the volume, specific volume, baking loss, and brightness (for both crust and crumb) of the cake containing the powder tended to decrease. A greater amount of added *S. crispa* powder resulted in a decrease in hardness, gumminess, and chewiness of the cake containing the powder and also reduced the changes in hardness of the cake during 8 days of storage. The sensory analysis showed that cake containing 2% *S. crispa* had several desirable kinds of sensory attributes, such as color, flavor, taste, and texture compared to the control; whereas an addition of more than 2% *S. crispa* deteriorated the sensory quality of the cake. These results suggest that the most suitable amount of added *S. crispa* powder for preparing yellow layer cake was 2% in Baker's percentage.

Key words: *Sparassis crispa*, yellow layer cake, texture profile analysis, sensory evaluation

서 론

최근 식생활의 서구화와 간편화로 인해서 채소와 과일 등의 섭취량은 감소하고 빵, 과자 등 정제 탄수화물 함량이 높은 가공식품을 많이 섭취하는 잘못된 식습관과 영양의 불균형으로 비만, 당뇨 등의 성인병이 증가하고 있다. 한편 건강에 대한 관심 역시 높아지면서 단순히 밀가루만을 이용하여 제조한 제과제빵 제품보다는 천연 건강기능성 원료를 첨가하여 영양적, 생리적 가치를 높인 제품에 대한 선호도와 수요가 늘고 있다. 이러한 추세에 따라 연잎과 연근 분말(1), 오디 분말(2), 구기자 분말(3), 생강 분말(4), 청경채 분말(5), 새송이버섯 분말(6) 같은 다양한 천연물을 부재료로 첨가한 케이크의 물성이나 기호도 등 품질의 특성에 관한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

꽃송이버섯(*Sparassis crispa*)은 민주름버섯목(*Aphyllophorales*), 꽃송이버섯과(*Sparassidaceae*), 꽃송이버섯속(*Sparassis*)에 속하는 식용버섯으로 자실체가 10~25cm 크기의 꽃양배추 모양을 하고 있으며 전체적으로 담황색 또는 흰색을 띠고 있기 때문에 일러로는 하나비라타케(ハナビラタケ), 영어로는 cauliflower mushroom이라고 부른다(7). 꽃송이버섯은 은은하고 송이버섯과 유사한 향과 담백한 맛을 나타내며 씹는 질감이 우수하다. 꽃송이버섯은 포도당이 베타-1,3-결합으로 연결된 주쇄에 베타-1,6-결합의 측쇄를 가진 베타 글루칸(β -glucan)의 함량이 식용 가능한 버섯 중에서 가장 높기 때문에 항종양(8), 항전이(9), 항염증(10), 항당뇨(11) 등의 다양한 생리활성을 나타낸다고 알려져 있다. 또한 꽃송이버섯은 식이섬유가 매우 풍부한 버섯으로 건조한 꽃송이버섯의 총 식이섬유 함량은 약 64%이며 이 중 96%가 불용성 식이섬유로 구성되어 있다(12). 불용성 식이섬유는 수분 보유능력이 커서 장의 정장작용을 도와 변비와 비만예방에 효과적인 것으로 보고되어 있다(13). 따라

Received 9 August 2013; Accepted 20 August 2013

*Corresponding author.

E-mail: bae@hknu.ac.kr, Phone: 82-31-670-5151

서 최근 꽃송이버섯은 건강기능식품 소재와 가공식품 원료로서의 이용가치가 매우 높은 버섯으로 주목받고 있다.

현재 국내에서는 꽃송이버섯의 분말 또는 추출물을 이용하여 제조한 환, 액상 및 과립 형태의 건강기능식품과 꽃송이버섯 추출물을 첨가한 홍삼제품과 발효유 등이 개발되어 시판되고 있으며 꽃송이버섯 분말을 첨가한 생면, 청국장, 식빵 등의 품질특성에 관한 연구(14)가 보고된 바 있다. 그러나 이러한 예들을 제외하고 국내의 꽃송이버섯 이용기술의 개발은 아직 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 꽃송이버섯의 가공식품 원료로의 이용 가능성을 평가하기 위하여 케이크 및 디저트의 베이스로 가장 많이 이용되고 있는 옐로우 레이어 케이크에 꽃송이버섯 분말을 첨가하여 케이크를 제조하고 꽃송이버섯 분말의 첨가가 케이크의 품질특성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

꽃송이버섯 분말은 (주)하나바이오텍(Yeoncheon, Korea)에서 2011년 생산한 것으로 열풍 건조된 자실체 상태로 제공받아 분쇄기로 세절한 후 200 mesh의 체를 통과시켜 제조하였다. 꽃송이버섯 분말의 총 식이섬유 함량은 64.4 g/100 g(수용성 2.6 g/100 g, 불용성 61.8 g/100 g)이었다(12). 옐로우 레이어 케이크 제조에 사용한 박력분(단백질 7.9%, 회분 0.4%, 수분 13.7%)은 (주)대한제분(Seoul, Korea), 쇼트닝과 유화제는 (주)롯데삼강(Cheonan, Korea), 베이킹파우더는 (주)제니코식품(Seoul, Korea), 탈지분유는 서울우유협동조합(Seoul, Korea), 설탕은 (주)삼양사(Seoul, Korea), 소금은 (주)한주(Ulsan, Korea)의 제품으로 2013년 4월에 시중에서 구입하여 실온 보관하며 사용하였다. 계란은 케이크 제조 당일에 시장에서 구입하여 사용하였다.

옐로우 레이어 케이크의 제조

옐로우 레이어 케이크는 AACC method 10-90(15)에 따라 제조하였으며 배합비율은 Table 1에 나타내었다. 꽃송이버섯 분말은 밀가루 중량에 대해서 1, 2, 4, 8% 수준으로

첨가하였다. 미리 체질한 밀가루를 포함한 모든 건조재료와 쇼트닝을 제과용 믹서(D-300, Hobart, Troy, OH, USA)에 넣고 혼합한 후 전체 물의 양의 60%를 넣고 저속으로 30초간 혼합하고 용기에 붙은 반죽을 긁어서 잘 섞은 후에 중속으로 4분간 혼합하였다. 중간 반죽에 전체 물의 양의 20%와 계란을 넣고 저속으로 30초간 혼합하고 용기에 붙은 반죽을 긁어서 잘 섞은 후에 중속으로 2분간 혼합하였다. 마지막으로 전체 물의 양의 20%를 첨가하고 저속으로 30초간 혼합하고 용기에 붙은 반죽을 긁어서 잘 섞은 다음 중속으로 2분간 혼합하였다. 케이크 반죽은 지름 12 cm, 높이 4.5 cm의 원형 팬에 250 g씩 분할하여 넣고 윗불 170°C, 아랫불 150°C로 예열한 전기오븐(FDO-7102, Daeyung Bakery Machinery, Seoul, Korea)에서 20분간 구웠다. 오븐에서 꺼낸 케이크를 팬에서 분리하여 실온에서 1시간 동안 식힌 후에 분석용 시료로 사용하였다.

반죽의 pH, 비중과 점도

반죽의 pH, 비중 및 점도는 반죽 과정이 완료된 직후 측정하였다. 반죽의 pH AACC 방법 2-52(15)에 따라 반죽 15 g에 증류수 100 mL를 넣고 30분간 혼합하여 현탁액을 만든 후 실온에서 10분간 방치한 뒤 pH meter(Beckmann, Munich, Germany)를 이용하여 측정하였다. 반죽의 비중은 AACC 방법 10-15(15)에 따라 측정하였다. 반죽 점도의 측정에는 digital viscometer(Model LV, Brookfield Eng. Labs., Middleboro, MN, USA)를 이용하였다. 반죽 100 g을 100-mL 비커에 평평하게 담고 항온수조(TC-500, Brookfield Eng. Labs.)에서 22°C를 유지하면서 3 rpm에서 #4 spindle을 이용하여 점도를 측정하였다.

케이크의 무게, 부피, 비용적과 굽기 손실률

케이크의 무게는 케이크를 구운 후 팬에서 분리하여 실온에서 1시간 동안 냉각시킨 후 측정하였다. 케이크의 부피는 쥘살을 이용해서 종자치환법(16)으로 측정하였다. 비용적은 케이크의 부피를 케이크의 무게로 나누어 계산하였다. 굽기 손실률은 반죽 무게에 대한 반죽 무게와 케이크 무게의 차의 비율을 백분율로 나타내었다.

Table 1. Formula for yellow layer cake containing *Sparassis crispa* powder

Ingredients	Ratio (%)	Control	Amount of added <i>Sparassis crispa</i> powder (%)			
			1	2	4	8
Cake flour	100	100	99	98	96	92
<i>Sparassis crispa</i> powder	Variable	0	1	2	4	8
Sugar	110	110	110	110	110	110
Whole egg	55	55	55	55	55	55
Nonfat dry milk	8	8	8	8	8	8
Shortening	50	50	50	50	50	50
Baking powder	2	2	2	2	2	2
Salt	2	2	2	2	2	2
Emulsifier	3	3	3	3	3	3
Water	72	72	72	72	72	72

케이크의 색도

케이크의 색도는 껍질과 내부로 나누어 색차계(CM-3500 d, Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 값을 측정하였다. 이때 사용한 표준 백색 판의 L값은 95.90, a값은 -0.09, b값은 -0.37이었다.

케이크의 물성

케이크의 TPA(texture profile analysis)는 다음과 같이 실시하였다. 케이크의 중심부를 $2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$ 의 크기로 자른 다음 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 사용하여 경도, 탄력성, 응집성, 검성, 씹힘성을 측정하였다. 경도의 경우 케이크를 폴리에틸렌 백에 넣고 실온에서 4일간 보관하면서 24시간 간격으로 측정하였다. 이때 사용한 cylinder probe의 지름은 16 mm, pre-test speed는 2.0 mm/s, test speed 및 post-test speed는 5.0 mm/s로 하였다.

관능검사

관능검사는 서울 여의도 63베이커리 직원 20명을 패널로 선정하여 실험목적과 설문지에 표시된 평가항목을 인지하도록 훈련시킨 후 실시하였다. 검사에는 오븐에서 구운 후 실온에서 24시간 저장한 케이크를 사용하였다. 케이크를 $2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$ 의 크기로 자른 후에 무작위로 조합된 3자리 숫자가 적힌 일회용 접시에 담아 제공하였다. 각 시료를 평가한 후에 입 안을 행굴 수 있도록 물을 함께 제공하였다. 평가항목은 껍질색상, 내부색상, 풍미, 맛, 조직감 및 전체적 기호도의 6가지였으며 9점 척도로 평가하였다.

통계처리

통계분석은 Minitab statistical software(version 16.1.0, Minitab Inc., State College, PA, USA)를 사용하여 실시하

였다. 모든 측정값은 평균±표준편차로 나타내었으며 측정값의 평균 간의 차이는 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)과 사후검정으로 Duncan's multiple range test를 이용하여 5% 유의수준에서 분석하였다.

결과 및 고찰

반죽의 품질특성

꽃송이버섯 분말의 첨가량에 따른 케이크 반죽의 pH, 비중과 점도를 분석하여 서로 비교하였다(Table 2). 반죽의 pH는 대조군에서 7.36으로 가장 높게 나타났고 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 반죽의 pH는 케이크의 색상, 조직감, 부피에 영향을 미치는 요인이 되며 옐로우 레이어 케이크의 경우 반죽의 적정 pH는 7.2~7.6으로 알려져 있다(17). 꽃송이버섯 분말을 각각 1%와 2% 첨가한 반죽의 pH는 4% 및 8% 첨가한 반죽과 달리 이 적정 범위를 벗어나지 않았다. 반죽의 비중은 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나 그 차이는 유의적이지 않았다. 반죽의 점도는 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나 꽃송이버섯 분말을 1%와 2% 첨가한 반죽의 점도는 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. Jeong과 Shim(6)은 새송이버섯 분말을 첨가한 스펀지케이크를 제조하였는데 새송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 반죽의 점도가 증가한다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다.

케이크의 품질특성

꽃송이버섯 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 옐로우 레이어 케이크의 무게, 부피, 비용적과 굽기 손실률은 Table 3에 나타내었다. 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크의 무게는 대조군보다 증가하였으나 꽃송이버섯 분말의 첨가량과

Table 2. pH, specific gravity, and viscosity of yellow layer cake batter containing different amount of *Sparassis crispa* powder

Parameter	Control	Amount of added <i>Sparassis crispa</i> powder (%)			
		1	2	4	8
pH	7.36±0.05 ^{a1)}	7.32±0.03 ^a	7.23±0.04 ^{ab}	7.16±0.07 ^b	7.14±0.04 ^b
Specific gravity (g/cm ³)	0.78±0.02 ^a	0.80±0.02 ^a	0.80±0.03 ^a	0.82±0.01 ^a	0.82±0.01 ^a
Viscosity (cP)	2,262±151 ^c	2,487±207 ^c	2,577±320 ^c	3,088±127 ^b	4,393±277 ^a

¹⁾Mean±standard deviation (n=5).

Means with the different letters (a-c) in the same row are significantly different ($P < 0.05$).

Table 3. Weight, volume, specific volume, and baking loss of yellow layer cake containing different amount of *Sparassis crispa* powder

Parameter	Control	Substitution level of <i>Sparassis crispa</i> powder (%)			
		1	2	4	8
Weight (g)	224.4±0.6 ^{c1)}	227.8±1.6 ^{ab}	226.8±1.5 ^b	228.0±1.6 ^a	227.0±1.7 ^{ab}
Volume (cm ³)	494.0±57.3 ^a	484.0±22.0 ^a	478.0±8.4 ^a	474.0±15.2 ^a	464.0±16.7 ^a
Specific volume (cm ³ /g)	2.20±0.25 ^a	2.12±0.10 ^a	2.10±0.04 ^a	2.07±0.06 ^a	2.04±0.08 ^a
Baking loss (%)	10.2±0.2 ^a	8.9±0.7 ^b	9.3±0.6 ^{ab}	8.8±0.6 ^b	9.2±0.7 ^{ab}

¹⁾Mean±standard deviation (n=5).

Means with the different letters (a-c) in the same row are significantly different ($P < 0.05$).

Table 4. Hunter's color data of crust and crumb of yellow layer cake containing different amount of *Sparassis crispa* powder

		Control	Amount of added <i>Sparassis crispa</i> powder (%)			
			1	2	4	8
Crust	L ¹⁾	56.8±2.8 ^{a4)}	54.7±3.0 ^{ab}	54.1±1.9 ^b	53.9±1.4 ^b	50.3±2.1 ^c
	a ²⁾	13.7±2.4 ^b	14.7±0.4 ^a	14.8±0.6 ^a	15.1±0.7 ^a	15.1±0.7 ^a
	b ³⁾	34.2±0.8 ^a	34.1±1.7 ^a	32.9±0.4 ^b	32.9±0.8 ^b	31.4±0.7 ^c
Crumb	L	84.5±0.3 ^a	82.6±1.5 ^b	81.9±0.7 ^b	79.8±0.9 ^c	77.6±0.8 ^d
	a	-4.1±0.1 ^c	-3.5±0.1 ^d	-3.2±0.1 ^c	-2.2±0.1 ^b	-1.1±0.1 ^a
	b	20.2±0.3 ^{cd}	20.5±0.8 ^{cd}	22.0±0.7 ^b	21.1±0.6 ^c	22.7±0.3 ^a

¹⁾L: Lightness (100=white, 0=black). ²⁾a: Redness (100=red, -80=green). ³⁾b: Yellowness (70=yellow, -70=blue).

⁴⁾Mean±standard deviation (n=5).

Means with the different letters (a-c) in the same row are significantly different (P<0.05).

케이크의 무게 간에 유의적인 상관관계는 없었다. 케이크의 부피와 비용적인 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으나 그 차이는 유의적이지 않았다. 새송이버섯 분말을 첨가한 스펀지케이크의 품질 특성 연구(6)에서는 버섯 분말의 첨가량이 증가할수록 부피가 감소하는 경향이 있다고 보고하였다. 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크의 굽기 손실률은 대조군보다 감소하는 경향을 나타내었다. 제빵과정에서 굽기 손실률의 감소는 굽는 동안 증발하는 수분량의 감소를 의미한다. 케이크가 보유한 수분의 양이 충분하면 굽는 동안 수증기의 팽창으로 인해 케이크의 부피가 증가하고 촉촉한 식감을 부여한다고 알려져 있다 (18).

꽃송이버섯 분말의 첨가량에 따른 케이크의 색도를 분석하여 서로 비교하였다(Table 4). 케이크 껍질의 색도를 측정 한 결과 명도를 나타내는 L값은 대조군이 56.8로 가장 높았으며 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 L값이 감소하여 어두운 색을 띠었다. 이러한 결과는 꽃송이버섯 분말 제조 시 열풍건조에 의한 갈변화로 꽃송이버섯 분말이 연한 갈색을 띠는 것에 기인한다고 생각된다. 새송이버섯 분말을 첨가한 스펀지케이크의 제조에서도 열풍건조한 버섯의 분말을 사용하였으며 버섯 분말의 첨가량이 늘어날수록 케이크 껍질의 명도는 감소한다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다(6). 적색도를 나타내는 a값은 대조군에 비해 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크에서 유의적으로 높았으며 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 a값이 증가하는 경향을 보였으나 그 차이는 유의적이지 않았다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 34.2로 가장 높았으며 꽃송이버

섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 b값이 감소하는 경향을 나타내었다. 케이크 내부의 경우에도 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 늘어날수록 L값은 감소하였으며 a값은 증가하는 경향을 나타내었다. 다만 b값은 껍질의 경우와 달리 대조군에 비해 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크에서 높은 경향을 나타내었다.

꽃송이 버섯 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 케이크의 물성을 서로 비교한 결과는 Table 5에 나타내었다. 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하였으며 특히 꽃송이버섯 분말을 2% 이상 첨가한 케이크는 대조군에 비해 유의적으로 낮은 경도를 나타내었다. 검성과 씹힘성의 경우에도 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크가 대조군에 비해 유의적으로 낮았으며 버섯 분말의 첨가량이 늘어날수록 검성과 씹힘성 모두 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 꽃송이버섯 분말의 주요 성분인 불용성 식이섬유가 수분을 보유하는 역할을 하여 케이크의 조직을 부드럽고 촉촉하게 함으로써 나타나는 것으로 판단된다. 한편 탄력성과 응집성은 대조군과 꽃송이버섯 분말 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

꽃송이버섯 분말의 첨가가 보관 중 케이크의 물성에 미치는 영향을 조사하기 위해 케이크를 실온에서 4일간 저장하면서 경도의 변화를 관찰하였다(Fig. 1). 저장시간이 길어짐에 따라 대조군과 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크 모두 경도가 지속적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 경도의 증가 정도는 대조군보다 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크에서 상대적으로 낮았으며 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 늘어날수록 케이크의 경도가 완만하게 증가하는 경향을

Table 5. Textural characteristics of yellow layer cake containing different amount of *Sparassis crispa* powder

Parameter	Control	Amount of added <i>Sparassis crispa</i> powder (%)			
		1	2	4	8
Hardness (g/cm ²)	2,979.9±345.4 ^{a1)}	2,853.4±403.6 ^{ab}	2,756.7±479.0 ^b	2,444.9±431.0 ^{bc}	2,362.2±479.6 ^c
Springiness (%)	0.4±0.1 ^a	0.4±0.1 ^a	0.4±0.1 ^a	0.4±0.1 ^a	0.4±0.1 ^a
Cohesiveness (%)	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^a
Gumminess (g)	1,407.2±147.5 ^a	1,340.1±159.1 ^{bc}	1,269.4±210.8 ^{bc}	1,149.4±187.2 ^c	1,110.2±196.1 ^c
Chewiness (g)	510.5±40.3 ^a	488.5±44.8 ^b	462.0±49.9 ^b	432.9±40.1 ^c	421.4±55.4 ^c

¹⁾Mean±standard deviation (n=9).

Means with the different letters (a-c) in the same row are significantly different (P<0.05).

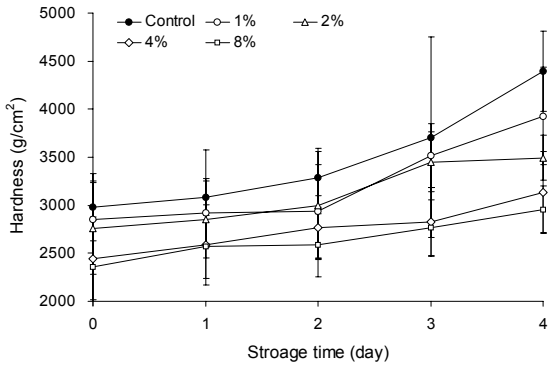


Fig. 1. Hardness of yellow layer cake containing different amount of *Sparassis crispa* powder as a function of storage time. The amount of added *Sparassis crispa* powder ranged from 1 to 8%.

보였다. 저장 중 꽃송이버섯 분말을 첨가한 케이크의 경도 변화가 적은 것은 꽃송이버섯 분말 내 불용성 식이섬유가 수분과 결합하고 이로 인해 수분이 케이크 표면으로 이동하여 증발하는 현상이 지연되기 때문인 것으로 판단된다. 오디 분말을 첨가한 옐로우 레이어 케이크의 품질 특성 연구(2)에서도 오디 분말의 첨가량이 늘어날수록 저장 중 케이크의 경도 변화가 적다고 보고하였다.

관능검사

꽃송이버섯 분말을 첨가량을 달리하여 제조한 케이크의 겹질색상, 내부색상, 풍미, 맛, 조직감과 전체적 기호도에 대한 관능검사를 실시하였다(Fig. 2). 겹질색상은 꽃송이버섯 분말을 1%와 2% 첨가한 케이크에서 각각 7.0과 7.2로 나타나 대조군(6.4)보다 높게 평가되었으나 4% 첨가군(5.7)과 8% 첨가군(5.0)은 대조군보다 낮은 점수를 받았다. 내부색상의 경우에도 1% 첨가군(6.9)과 2% 첨가군(7.1)은 대조군(6.3)에 비해 높은 점수를 받았으나 꽃송이버섯 분말을 4% 이상 첨가한 케이크는 대조군보다 낮은 점수를 받았

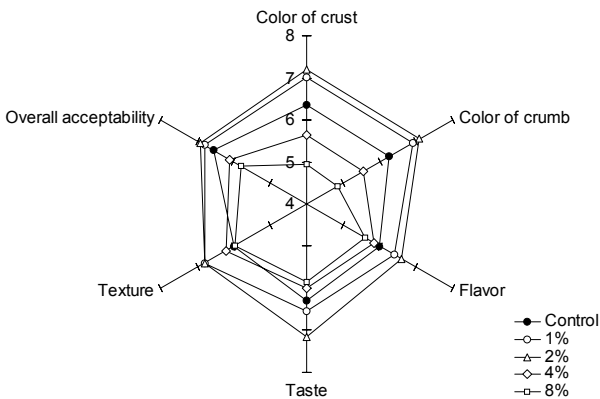


Fig. 2. Spider diagram of the mean intensity ratings for the sensory attributes of yellow layer cake containing different amount of *Sparassis crispa* powder. The sensory analysis was conducted using 20 panelists. The amount of added *Sparassis crispa* powder ranged from 1 to 8%.

다. 풍미와 맛에서는 꽃송이버섯 분말을 2% 첨가한 케이크(풍미 6.6, 맛 7.2)가 가장 좋은 평가를 받았고 1% 첨가군(풍미 6.4, 맛 6.6)도 대조군(풍미 6.0, 맛 6.3)보다 높은 점수를 받았으나 꽃송이버섯 분말을 4% 이상 첨가한 케이크는 대조군보다 맛과 풍미가 떨어지는 것으로 평가되었다. 물성의 경우에는 꽃송이버섯 분말을 8% 첨가한 케이크(6.0)를 제외하고는 모두 대조군(6.0)보다 좋은 평가를 받았으며 특히 1%와 2% 첨가군이 6.8로 가장 높은 점수를 받았다. 전체적 기호도에서 꽃송이버섯 분말을 2% 첨가한 케이크(6.9)가 가장 좋은 평가를 받았으며 1% 첨가군(6.8) 역시 대조군(6.6)보다 높은 점수를 받았다. 그러나 4% 첨가군(6.1)과 8% 첨가군(5.8)은 대조군에 비해 전체적인 기호도가 떨어졌다. 따라서 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 2%일 때 관능적 특성이 가장 우수한 것으로 평가되었다.

요 약

본 연구에서는 불용성 식이섬유가 풍부한 꽃송이버섯을 옐로우 레이어 케이크의 원료로 이용하기 위하여 꽃송이버섯 분말을 밀가루 중량에 대해서 1~8% 수준으로 첨가하여 케이크를 제조하고 버섯 분말의 첨가량에 따른 반죽의 품질특성(pH, 비중, 점도)과 케이크의 품질특성(무게, 부피, 비용적, 굽기 손실률, 색도, 물성) 및 관능적 특성을 조사하였다. 꽃송이버섯 분말을 2% 이하로 첨가한 반죽은 대조군과 유사한 품질특성을 나타내었다. 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 케이크의 부피, 비용적, 굽기 손실률은 감소하는 경향을 나타내었고 케이크 겹질과 내부의 색상 모두 어두워지는 현상이 관찰되었다. 꽃송이버섯 분말의 첨가량이 늘어날수록 케이크의 물성 중 경도, 점성, 씹힘성은 감소하는 경향을 나타내었으며 저장 중 경도 변화도 적었다. 관능검사 결과 꽃송이버섯 분말을 2% 이하로 첨가한 케이크는 꽃송이버섯 분말을 첨가하지 않은 케이크보다 관능적 특성이 우수한 것으로 평가되었으나 첨가량이 4% 이상에서는 케이크의 기호성이 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 이상의 실험 결과를 종합해 보면 꽃송이버섯 분말 첨가 옐로우 레이어 케이크의 제조 시 꽃송이버섯 분말의 첨가량은 2%가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

감사의 글

이 연구는 2011년도 농촌진흥청 공동연구사업(현안기술연구사업) 연구비 지원에 의해 수행되었습니다(PJ9070212011).

REFERENCES

1. Kim HS, Lee CH, Oh JW, Lee JH, Lee SK. 2011. Quality characteristics of sponge cake with added lotus leaf and lotus root powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1285-1291.

2. Park HM, Hwang SH, Kang KO. 2011. Quality characteristics of yellow layer cake with mulberry powder during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 830-837.
3. Kim YA. 2005. Effects of *Lycium chinense* powders on the quality characteristics of yellow layer cake. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 403-407.
4. Chung YK, Lee JJ, Lee HJ. 2012. Rheological properties of pound cake with ginger powder. *Korean J Food Preserv* 19: 361-367.
5. Chung YS, Kim DJ. 2009. Quality characteristics of sponge cake with pakchoi (*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* Jusl.) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 914-919.
6. Jeong CH, Shim KH. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 716-722.
7. Shin HJ, Oh DS, Lee HD, Kang HB, Lee CW, Cha WS. 2007. Analysis of mineral, amino acid and vitamin contents of fruiting body of *Sparassis crispa*. *J Life Sci* 17: 1290-1293.
8. Ohno N, Miura NN, Nakajima M, Yadomae T. 2000. Antitumor 1,3- β -glucan from cultured fruit body of *Sparassis crispa*. *Biol Pharm Bull* 23: 866-872.
9. Yamamoto K, Kimura T, Sugitachi A, Matsuura N. 2009. Anti-angiogenic and anti-metastatic effects of β -1,3-D-glucan purified from *Hanabiratake*, *Sparassis crispa*. *Biol Pharm Bull* 32: 259-263.
10. Kim HH, Lee S, Singh TS, Choi JK, Shin TY, Kim SH. 2012. *Sparassis crispa* suppresses mast cell-mediated allergic inflammation: Role of calcium, mitogen-activated protein kinase and nuclear factor- κ B. *Int J Mol Med* 30: 344-350.
11. Kwon AH, Qiu Z, Hashimoto M, Yamamoto K, Kimura T. 2009. Effects of medicinal mushroom (*Sparassis crispa*) on wound healing in streptozotocin-induced diabetic rats. *Am J Surg* 197: 503-509.
12. Lim CW, Kang KK, Yoo YB, Kim BH, Bae SH. 2012. Dietary fiber and β -glucan contents of *Sparassis crispa* fruit fermented with *Lactobacillus brevis* and *Monascus pilosus*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1740-1746.
13. Kang HS, Lee YS, Park YJ. 1998. Effects of indigestible dextrin on large intestinal function and fecal states of rats. *Korean J Nutr* 31: 991-998.
14. Seo SY, Ryu YJ, Lee GJ. 2009. *Development artificial cultivation with production fruity-body and functional processed foods using cauliflower mushroom (Sparassis crispa)*. Rural Development Administration, Suwon, Korea. p 42-70.
15. AACC. 1962. *Official Methods of the AACC*. 8th ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN, USA. 2-52, 10-15, 10-90.
16. Pyler EJ. 1979. Physical and chemical test methods. In *Baking Science and Technology*. Sosland Publishing Co., Merriam, KS, USA. Vol 2, p 891-895.
17. Cho NJ, Kim SG, Kim YH. 2004. *Bakery Science*. B&C World, Seoul, Korea. p 17.
18. Paton D, Larocque GM, Holme J. 1981. Development of cake structure: Influence of ingredients on the measurement of cohesive force during baking. *Cereal Chem* 58: 527-529.