

솔잎가루 첨가량을 달리한 찜케익의 관능적 및 기계적 특성

곽성호* · 문성원 · 장명숙†

*신성대학 호텔식품계열, 단국대학교 식품영양학과

Effect of Pine Needle(*Pinus densiflora Seib. et Zucc*) Powder on the Sensory and Mechanical Characteristics of Steam cake

Sung-Ho Kwhak*, Sung-Won Moon and Myung-Sook Jang†

*Department of Hotel Food Science, Shinsung college

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

Steam cakes were prepared with the addition of pine needle powder(*Pinus densiflora Seib. et Zucc*) at 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and their sensory quality and mechanical characteristics were compared. Sensory evaluation was performed and compared between the subjects in twenties and forties of age. As a result of the sensory evaluation in forties, steam cake with 3% pine needle powder showed the highest score in overall acceptability; however, in the group of twenties, control cake with no pine needle powder showed the highest score. In the measurement of color changes, L value(lightness) was decreased, but a value(redness) and b value(yellowness) were increased as the addition of pine needle powder increased. In textural characteristics, the hardness, springiness, gumminess and brittleness of steam cake were decreased by the increase of pine needle powder. The hardness and brittleness were increased as the storage time increased.

Key word : Pine needle powder, steam cake, sensory evaluation, mechanical characteristics

I. 서 론

소나무(*Pinus densiflora Seib. et Zucc*)는 적송이라 고도 명칭 되며 표고 1000m 이하의 국내 어느 지형 에서나 자생하고 있는 상록 첨엽교목이다. 소나무의 신선한 잎은 비타민 C 또는 솔잎차의 원료로 사용되어 신경통, 관절염, 팔다리마비, 괴혈병, 중년기 및 노년기의 동맥경화, 고혈압의 예방과 치료¹⁾ 등의 효과가 있다고 밝혀지고 있다. 우리나라에서 자생하고 있는 소나무과 중에서 잣나무잎은 민간요법에서는 임질과 매독의 치료약으로 사용되고 있으나²⁾, 국내부존자원 중에서 쉽게 얻을 수 있는 솔잎의 약리 작용에 대해서는 완전히 밝혀지지 않고 있다. 박³⁾의 한방대의전과 한국민간요법대전⁴⁾에 따르면 솔잎은

간장질환, 비뇨생식기계질환, 위장질환, 신경계질환, 순환기계질환, 피부질환 등에 효과가 있다고 보고되고 있고⁵⁾, 솔잎에는 엽록소, 비타민 A와 비타민 K가 함유되어 있고, 그 외에도 단백질, 지방, 인, 철, 효소, 정유(식물성 휘발유, 테르펜계열), 미네랄, 비타민 C가 함유되어 있으며, 체내의 노폐물을 배출시켜 신진대사를 활발하게 하는 성분들이 함유되어 있다고 알려져 있다⁶⁾. 솔잎은 예전부터 구황식물로 이용되어 온 점을 감안할 때 솔잎추출물을 혈청 콜레스테롤 저하효과를 갖고 있어 기능성 식품소재로 이용될 수 있다고 한다⁷⁾. 최근 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따른 건강 지향적인 식품개발이 활발히 진행되고 있으며, 기호식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성 제품이 상품화되어 있다⁸⁾. 기호식품으로는 쿠키, 캔디 및 쥬얼리에 솔잎추출물을 첨가하였을 때 기호도가 향상되었다는 보고가 있다⁷⁾. 그리고, 솔잎과 관련된 연구로는 제조방법별 솔잎추출물을 이용한 제빵작성⁹⁾, 솔잎가루를 첨가한 솔설기의 재료배합비에 따른 관능적, 텍스쳐 특성¹⁰⁾,

Corresponding author: Myung-Sook Jang, Dankook University, San 8, Hannam-dong, Young san-gu, 140-714, Korea
Tel : 02-709-2429
Fax : 02-792-7960
E-mail : msjang1@dankook.ac.kr

속과 솔잎을 첨가한 절편의 영양학적 특성¹¹⁾과 솔잎을 첨가한 증편의 관능적, 이화학적 품질 특성¹²⁾ 등 의 연구가 있으나, 실제 솔잎가루를 이용하여 제빵 적성을 검토한 보고는 아직 없다. 따라서, 솔잎가루 첨가량을 달리한 제빵적 성 중에서 챔케익의 품질 특성을 관능적 및 기계적 특성을 통하여 알아보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 밀가루는 제일제당(주) 강력분과 중력분 1등 품을 사용하였고, 설탕은 삼양사 백설탕, 계란은 서산 양계, 술은 백화양조, 물엿은 천일식품, 유화제는 삼립식품 웰가 S.P(유화기포제)를 사용하였고, 솔잎가루는 경기도 평창산 솔잎을 열풍 건조시킨 뒤 균질기를 이용하여 파쇄한 후 사용하였다.

2. 솔잎 챔케익의 제조

솔잎가루 첨가량을 밀가루량에 0, 1, 2, 3, 4%를 사용하였다. 챔케익의 제조공정은 수직형 반죽기(대영공업사, 12인치와 14인치 겸용)에 설탕, 계란흰자, 유화제, 소금, 물을 넣고, 고속 6분, 중속 3분을 믹싱하고, 밀가루, 솔잎가루와 베이킹파우다를 체친 후 나무주걱으로 70회 골고루 잘 저어주면서 혼합하였다. 챔 방법은 챔케익 전용 틀(두께 3cm, 가로 25cm, 세로 30cm 팬)에 스텀온도 100°C에서 10분, 90°C에서 5분간 챔 하였다. 저장시간 실험은 0시간 째와, 36시간째로 하였고, 이는 일반적으로 제과점에서 시판되는 시간인 제조당일과 그 다음날 오전 까지 판매되는 시간을 고려하여 계획하였다.

Table 1. Formulas for Steam cake prepared with different amounts of Pine needle powder

Ingredients	Samples				
	0	1	2	3	4
Hard flour	100	99	98	97	96
Medium flour	100	100	100	100	100
Pine needle powder	0	1	2	3	4
Egg white	154	154	154	154	154
Sugar	150	150	150	150	150
Emulsifier	10	10	10	10	10
Salt	4	4	4	4	4
Water	180	180	180	180	180
Refined rice wine	30	30	30	30	30
Starch syrup	30	30	30	30	30

3. 실험방법

(1) 관능검사

관능검사는 훈련된 20대의 학생과, 40대의 주부 10명씩을 각각 선정하여 제조한 솔잎챔 케익을 일정한 크기($3 \times 3 \times 2$ cm)로 잘라 똑같은 접시(흰색, 직경 20 cm)에 담아 관능검사원들에게 동시에 제공하였다. 이때 모든 시료들은 난수표에 의해 3자리의 숫자로 매겨졌다. 평가내용은 솔잎 챔케익의 품질특성에 영향을 미치는 항목을 선정하여 기호특성(색, 냄새, 촉촉함, 부드러움, 썹는 정도, 전반적인 기호도)과 강도특성(색, 냄새, 부드러움)에 대해 Scoring test 중 7점법으로 평가하였다. 기호도 특성은 선호도가 높을수록 강도특성은 각 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

(2) 기계적 검사

1) 색도측정

솔잎가루를 첨가한 챔케익의 색도 측정은 분광색차계(model J.X-777, Color Techno system Corporation Co., Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 3반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

2) Texture 측정

제조한 솔잎 챔케익의 물성측정은 Rheometer(CR-100D, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 캡성(gumminess), 과쇄성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. Rheometer의 측정조건은 Sample height 20.00mm, Sample width 50.00mm, Sample depth 50.00mm, Plunger Diameter 19.63cm, Load cell 10.00kg, Table speed 60.00mm/min으로 하였다.

(3) 통계처리

솔잎가루를 첨가한 솔잎 챔케익의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS를 이용하였다¹³⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 관능검사

Table 2는 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 챔케익의 20대 관능검사 결과이다.

색(color)은 만든 직후에 0%와 3%, 4% 솔잎 첨가

Table 2. Sensory characteristics of twenties on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage at room temperature

Storage time (hrs.)	Sensory characteristics	Additional ratio(%)					F-value
		0%	1%	2%	3%	4%	
0	Color	5.0±1.8 ^a	4.3±2.1 ^{ab}	3.3±1.0 ^b	5.0±0.9 ^a	5.4±1.1 ^a	2.75 [*]
	Smell	5.0±1.8 ^a	4.3±2.1 ^{ab}	3.3±1.0 ^b	5.0±0.9 ^a	5.4±1.1 ^a	2.75 [*]
	Moistness	6.5±0.8 ^a	5.1±1.1 ^b	3.6±1.3 ^c	3.6±0.9 ^c	3.1±1.0 ^c	14.49 ^{***}
	Softness	5.9±1.0 ^a	5.1±1.0 ^{ab}	3.3±1.2 ^{cd}	4.1±1.1 ^{bc}	2.8±0.9 ^d	12.41 ^{***}
	Chewiness	5.6±1.2 ^a	5.4±1.4 ^a	4.0±1.2 ^b	3.4±0.9 ^b	3.0±1.1 ^b	8.15 ^{***}
36	Overall acceptability	5.9±1.1 ^a	5.1±1.0 ^{ab}	4.3±1.3 ^{bc}	4.6±1.1 ^b	3.4±1.3 ^c	5.23 ^{**}
	Color	5.4±1.6 ^a	4.4±1.2 ^a	2.9±0.8 ^b	4.0±1.2 ^{ab}	4.3±1.2 ^{ab}	3.61 [*]
	Smell	5.3±1.5 ^a	4.6±1.3 ^{ab}	4.9±1.1 ^{ab}	3.5±1.2 ^b	3.8±1.2 ^b	2.80 [*]
	Moistness	6.3±0.5 ^a	5.6±0.7 ^a	3.4±1.2 ^{bc}	3.6±1.1 ^b	2.5±0.8 ^c	26.08 ^{***}
	Softness	5.9±1.0 ^a	5.6±0.7 ^a	3.9±0.6 ^b	3.3±1.3 ^{bc}	2.6±1.2 ^c	16.63 ^{***}
	Chewiness	5.4±0.9 ^a	4.6±1.1 ^a	4.4±1.7 ^a	4.0±1.4 ^a	3.9±1.3 ^a	1.71 ^{NS}
	Overall acceptability	5.9±1.1 ^a	4.9±1.1 ^{ab}	4.1±0.6 ^{bc}	3.5±1.6 ^c	3.6±1.4 ^{bc}	5.18 ^{**}

¹⁾Means with different letters with a row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

NS Not significant, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

구를 선호하였고($p<0.05$), 실온에서 36시간 후에는 0% 첨가구가 다른 첨가구에 비해 높은 점수를 받았다($p<0.05$).

냄새(smell)는 0%와 3%, 4% 솔잎 첨가구를 선호하였고($p<0.05$), 실온에서 36시간 후에는 솔잎가루 첨가량이 많은 3%, 4% 첨가구의 냄새가 오히려 낮은 점수를 받았다($p<0.05$). 촉촉함(moistness)과 부드러움(softness)은 솔잎가루 첨가량이 많을수록 낮은 점수를 받았고($p<0.001$), 실온에서 36시간 후에는 1% 첨가구를 제외하고는 첨가구별로 0시간 보다는 조금씩 낮은 점수를 나타냈고, 솔잎가루 첨가량이 적을수록 촉촉하고 부드럽다고 평가하였다($p<0.001$). 이와 한¹⁰⁾의 솔설기 연구에서 '촉촉한 정도는 솔잎가루 3%와 2%는 첨가량에 따른 유의한 차이를 보이지 않았고, 1% 첨가시 가장 촉촉하다고 평가되어 본 실험의 솔잎가루 첨가량이 적을수록 촉촉하다고 평가된 결과와 비슷하였다. 씹힘성(chewiness)은 0% 가 가장 높은 점수를 받았고($p<0.001$), 솔잎가루 첨가량이 많을수록 낮은 점수를 받았다. 36시간 후에도 유의적인 차이는 없었지만, 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 각 첨가구의 점수가 조금씩 낮아져 같은 결과를 보였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 0% 첨가구가 가장 높은 점수를 받았고, 솔잎가루를 첨가할 수록 낮은 점수를 받았다($p<0.01$). 실온에서 36시간 후에도 만든 직후 보다 점수의 분포는 조금 낮아졌지만, 0% 첨가구가 가장 좋게 평가되었고, 솔잎가루를 첨가할 수록 낮은 점수를 받았다($p<0.01$).

Table 3은 솔잎가루 첨가량을 달리 한 솔잎 캡케일의 40대 관능검사 결과이다.

색(color)은 만든 직후에는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 유의적 차이는 없었지만, 높은 점수를 받았고, 실온에서 36시간 후에는 모든 첨가구의 점수가 조금씩 낮아졌지만, 결과는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 좋은 점수를 받았다($p<0.01$). 냄새(smell)는 만든 직후 솔잎가루 첨가량이 많을수록 유의적 차이는 없었지만, 높은 점수를 받았고, 실온에서 36시간 후에는 3% 첨가구가 가장 높은 점수를 받았고, 솔잎가루 첨가량이 많은 것이 작은 것 보다는 약간 좋게 평가되었다($p<0.001$). 촉촉한 정도(moistness)는 만든 직후에 유의적차는 없었으나 0% 첨가구가 가장 낮은 점수를 받았고, 실온에서 36시간 후에는 유의차는 없었으나 3% 첨가구가 가장 높은 점수를 받았다. 부드러운 정도(softness)는 만든 직후 유의차는 없었으나 4% 첨가구가 가장 높은 점수를 받았고, 그 다음으로 0% 첨가구였다. 실온에서 36시간 후에는 3% 첨가구가 가장 높은 점수를 받아 부드럽다고 나타났으나, 첨가구들 사이에 유의적 차이가 없었다. 씹힘성(chewiness)은 3% 첨가구가 가장 높게 나타났으나, 시료간에 유의한 차이를 보이진 않았다. 실온에서 36시간 후에도 유의차는 없었으나, 3% 첨가구가 점수는 조금 낮아졌지만, 높게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 만든 직후에는 유의차는 없었으나 솔잎가루 첨가량이 많을수록 좋게 평가되어 4% 첨가구가 6.2로 가장 높은 점수를 받았고, 실온에서 36시간 후에는 첨가

Table 3. Sensory characteristics of forties on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage at room temperature

Storage time (hrs.)	Sensory characteristics	Additional ratio(%)					F-value
		0%	1%	2%	3%	4%	
0	Color	4.3±0.5 ^a	5.0±1.1 ^a	4.7±1.0 ^a	5.2±1.7 ^a	6.3±1.2 ^a	2.49 ^{N.S}
	Smell	3.5±1.0 ^a	4.3±1.2 ^a	3.8±1.6 ^a	5.0±1.7 ^a	5.3±2.0 ^a	1.50 ^{N.S}
	Moistness	4.5±1.4 ^a	5.0±1.4 ^a	5.7±1.4 ^a	5.2±1.3 ^a	5.5±1.6 ^a	0.61 ^{N.S}
	Softness	5.5±1.8 ^a	4.8±1.0 ^a	4.8±1.8 ^a	5.0±1.4 ^a	5.8±1.5 ^a	0.52 ^{N.S}
	Chewiness	4.5±2.1 ^a	5.0±2.3 ^a	4.7±1.5 ^a	5.2±1.7 ^a	5.0±1.4 ^a	0.13 ^{N.S}
36	Overall acceptability	4.0±1.2 ^a	3.8±1.8 ^a	4.8±1.9 ^a	5.0±1.2 ^a	6.2±0.8 ^a	2.14 ^{N.S}
	Color	3.8±1.2 ^b	3.5±1.4 ^b	4.3±1.0 ^b	5.4±0.7 ^a	5.4±0.9 ^a	5.40 ^{**}
	Smell	3.1±0.4 ^b	3.0±1.3 ^b	4.8±1.0 ^a	5.4±1.2 ^a	4.5±0.8 ^a	8.90 ^{***}
	Moistness	4.3±1.6 ^a	4.8±2.0 ^a	3.5±1.4 ^a	5.4±1.3 ^a	4.5±0.9 ^a	1.72 ^{N.S}
	Softness	4.0±2.1 ^a	4.3±1.8 ^a	3.5±1.2 ^a	4.8±1.7 ^a	4.4±0.7 ^a	0.68 ^{N.S}
	Chewiness	3.8±1.9 ^a	3.9±1.3 ^a	3.8±1.2 ^a	4.9±2.0 ^a	4.4±1.2 ^a	0.80 ^{N.S}
	Overall acceptability	3.4±0.9 ^b	3.5±1.2 ^b	4.0±1.3 ^b	5.0±0.9 ^a	4.9±1.1 ^a	3.76 [*]

^aMeans with different letters with a row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

^{N.S} Not significant, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

구별로 점수가 조금씩 낮아졌지만, 솔잎가루 첨가량이 많을수록 좋게 평가되어 3%와 4% 첨가구가 높은 점수를 받았다($p<0.05$). 기호도 평가의 관능검사 결과 20대는 솔잎가루 첨가량이 적을수록 좋게 평가하였고, 40대는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 선호하였다. 이와 같은 결과는 젊은 세대에게 솔잎가루의 질은 풍미가 기호도에 좋지 않은 영향을 미쳤기 때문이라고 생각한다.

강도특성 평가 결과는 Fig. 1과 Fig. 2에 나타냈다. Fig. 1은 만든 직후에 20대에 있어서 색(color)은 솔잎가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 진하다고 평가하였으며($p<0.01$), 냄새(smell)도 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하다고 나타났고

($p<0.01$), 부드러운 정도(softness)는 유의적 차이는 없었지만, 솔잎가루 첨가량이 적을수록 부드럽다고 나타나, 0% 첨가구가 가장 부드럽게 나타났다.

실온에서 36시간 후에 20대의 강도평가 결과 Fig. 2에서 색(color)은 0시간에 비해 강도의 점수가 첨가구별로 조금씩 낮아졌지만, 경향은 같아 솔잎가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 진하다고 평가되었다($p<0.05$). 냄새(smell)는 다른 첨가구들은 저장에 따른 차이를 보이지 않았지만, 4% 첨가구는 0시간에 비해 유의적 차이는 없었지만, 낮은 강도의 점수를 받았다. 부드러운 정도(softness)는 저장에 따른 큰 차이를 보이지 않았고, 유의적 차이는 없었지만, 솔잎가루 첨가량이 적을수록 부드럽게 나타났다.

Fig. 3과 Fig. 4는 40대의 강도평가 결과이다. Fig.

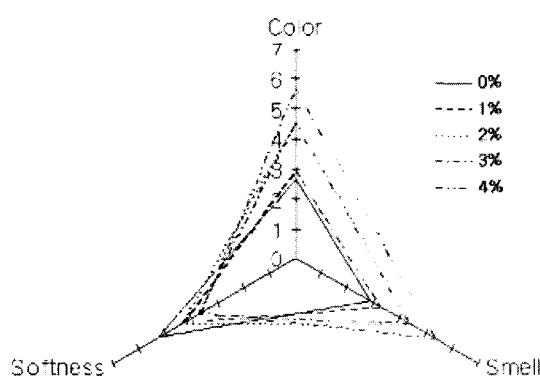


Fig. 1. QDA profiles of twenties on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(0hr) at room temperature

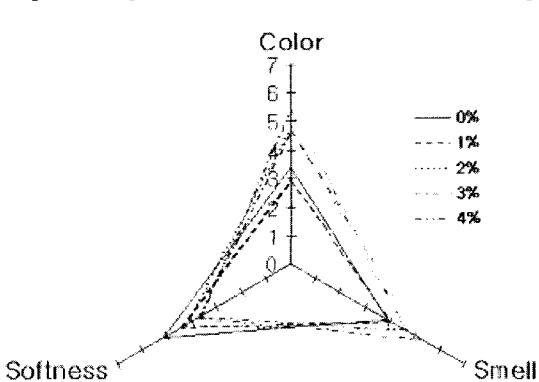


Fig. 2. QDA profiles of twenties on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(36hr) at room temperature

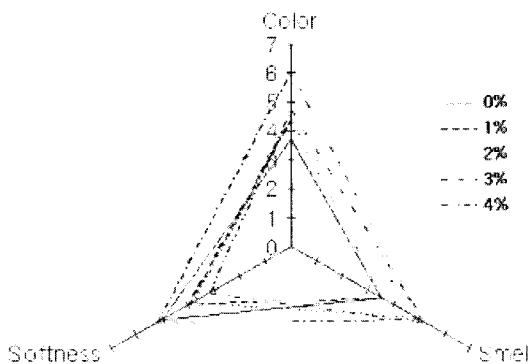


Fig. 3. QDA profiles of forteis on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(0hr) at room temperature

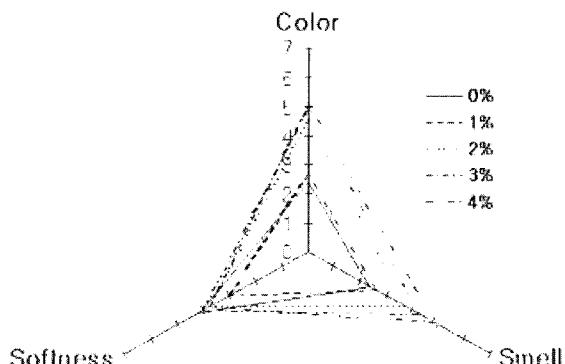


Fig. 4. QDA profiles of forteis on steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(36hr) at room temperature

3에서 만든 직후에 40대의 강도평가 결과 색(color), 냄새(smell), 부드러운 정도(softness) 모두 점수의 차이는 있었지만, 20대의 결과와 비슷하게 나타났다. 색(color)과 냄새(smell)는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 진하고, 강하게 나타났고, 부드러운 정도(softness)는 솔잎가루 첨가량이 적을수록 부드럽게 나타났다 ($p<0.05$).

실온에서 36시간 후에 40대의 강도평가 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 색(color), 냄새(smell)와 부드러운 정도(softness)는 저장에 따라 강도가 조금 약하게 나타났지만, 만든 직후와 같은 경향이었다. 색(color)과 냄새(smell)는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 진하고, 강하게 나타났고, 부드러운 정도(softness)는 솔잎가루 첨가량이 적을수록 부드럽게 나타나 0% 첨가구가 시료들 중 가장 부드럽게 나타났다.

2. 기계적 검사

(1) 색도측정

Table 4는 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 썹케잌의 0시간째 색도측정 결과이다. 0% 첨가구의 명도(L)가 87.34로 가장 높았으며, 솔잎가루 첨가량이 많아 질수록 명도 L값이 감소하였다($p<0.001$). 적색도(a)는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 적색도가 감소하고, 녹색도가 나타나서, 0% 첨가구는 2.78, 4% 첨가구는 -1.48로 첨가량에 증가함에 따라 녹색이 진해짐을 알 수 있었다($p<0.001$). 황색도(b)는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 b값이 증가하는 결과를 보여 솔잎가루 첨가량이 증가함에 따라 황색이 진하게 나타남을 알 수 있었다($p<0.001$). 백색판에 대한 색차

를 나타내는 ΔE (Total color difference)는 솔잎가루를 첨가하지 않은 0% 첨가구가 20.19이며, 첨가량이 증가함에 따라 24.75, 28.12, 30.69, 34.30으로 증가하여, 솔잎가루 첨가량에 따라 색차가 유의적($p<0.001$)으로 나타났다. 솔잎가루 첨가량이 증가함에 따라 솔잎 썹케잌의 명도(L)와 적색도(a)는 감소하였고, 황색도(b)와 총색차(ΔE)는 증가하는 결과를 나타냈다.

Table 5는 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 썹케잌의 36시간째 색도측정 결과이다. 명도(L)는 솔잎가루 첨가량이 많아질수록 감소하였고($p<0.001$), 저장시간에 따라 모든 처리구의 명도(L)가 아주 조금씩 낮아졌다($p<0.001$). 저장 36시간째 적색도(a)는 0시간의 결과와 비슷한 경향으로 솔잎가루 첨가량이 많을수록 감소하여 0% 첨가구는 5.46, 4% 첨가구는 -0.53으로 첨가량에 따라 저장시간이 지나도 솔잎가루 첨가량이 많을수록 녹색이 진한 것으로 나타났다.

Table 4. Hunter's color value of steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(0hr) at room temperature

Hunter's Color value	Additional ratio(%)				
	0	1	2	3	4
L	87.34 ^a	83.03 ^b	80.80 ^c	77.40 ^d	75.73 ^e
a	2.78 ^a	1.29 ^b	0.84 ^c	-0.79 ^d	-1.48 ^e
b	16.32 ^c	19.02 ^d	21.59 ^e	22.02 ^b	25.37 ^a
ΔE	20.19 ^e	24.75 ^d	28.12 ^c	30.69 ^b	34.30 ^a

Means with the same letter are not significantly different ($p<0.05$).

a~e means Duncan's multiple range test for additional rate of Pine needle powder.

L : Lightness, a : Redness, b : Yellowness

$$\Delta E = \sqrt{L^2 + a^2 + b^2}$$

Table 5. Hunter's color value of steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(36hr) at room temperature

Hunter's Color value	Additional ratio(%)				
	0	1	2	3	4
L	86.16 ^a	80.85 ^b	74.67 ^d	76.97 ^c	73.82 ^e
a	5.46 ^a	3.80 ^b	1.75 ^a	0.95 ^c	-0.53 ^d
b	16.20 ^a	17.65 ^c	17.73 ^c	18.83 ^b	23.70 ^a
ΔE	21.34 ^e	25.45 ^a	28.78 ^b	30.38 ^c	34.37 ^a

Means with the same letter are not significantly different (p<0.05).

a~e means Duncan's multiple range test for additional rate of Pine needle powder.

L : Lightness, a : Redness, b : Yellowness

$$\Delta E = \sqrt{L^2 + a^2 + b^2}$$

고, 저장시간에 따라서는 모든 첨가구의 적색도가 점차로 증가하여 0시간째 보다는 녹색이 약간 약해짐을 볼 수 있었다(p<0.001). 황색도(b)는 솔잎가루 첨가량이 많을수록 b값이 증가하였고, 저장시간에 따라 0시간째 보다는 모든 첨가구의 황색도(b)가 조금씩 감소하였다(p<0.001). 총색차(ΔE)는 0시간째 총색차(ΔE)와 큰 차이를 보이지 않았고(p<0.001), 솔잎가루 첨가량이 증가함에 따라 총색차(ΔE)가 유의적으로 증가하였다(p<0.001). 솔잎가루 첨가량에 따라 0시간째와 비슷한 경향으로 명도(L)와 적색도(a)는 감소하였고, 황색도(b)와 총색차(ΔE)는 증가하는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 이와 한¹⁰⁾의 솔잎가루를 첨가한 솔설기의 연구결과에서 솔잎가루의 첨가량이 증가할 수록 명도(L)와 적색도(a)가 감소하였고, 황색도(b)가 증가하는 것으로 나타나 경향을 같이 하였다.

(2) Texture 측정

Table 6은 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 쪽케일의 0시간째 기계적 측정 결과이다. 경도(hardness)는 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타나 0% 첨가구가 가장 단단하다고 평가되었다. 이 결과는 관능적 특성의 강도평가 결과의 부드러운 정도

(softness)와 반대의 결과로 솔잎가루의 색, 냄새와 특히 솔잎가루의 입자들이 관능평가시 부드럽기에 영향을 미쳐 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 상대적으로 거칠고 꾹꾹하게 느껴서 부드럽지 않다고 평가한 것으로 생각된다. 응집성(cohesiveness)은 0% 첨가구가 제일 낮았고, 4% 첨가구가 가장 높게 나타났으나, 솔잎가루 첨가량에 따른 차이는 거의 없었다. 탄력성(springness)은 솔잎가루 첨가군이 대조군에 비해 낮았고, 3% 첨가군이 가장 낮게 나타났으며, 솔잎가루 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 이와 한¹⁰⁾의 솔설기 연구에서는 솔잎가루 첨가량이 증가할 수록 탄력성이 높게 평가되어 반대의 경향이었으며, 심 등¹²⁾의 솔잎증편 연구에서는 솔잎의 첨가량이 증가할 수록 탄력성이 낮아져 비슷한 결과를 보였다. 껌성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)은 솔잎가루 첨가군이 대조군 보다 낮았으며, 4% 첨가구가 가장 낮은 껌성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)을 보였다. 이는 심 등¹⁴⁾의 쪽설기 연구에서 쪽첨가량이 많을수록 껌성이 낮아지는 경향과 비슷하였다.

Table 7은 솔잎가루 첨가량을 달리한 솔잎 쪽케일의 36시간째 기계적 측정 결과이다. 경도(hardness)는 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났고, 0% 첨가구가 가장 단단하다고 평가되었다. 저장시간에 따라 0시간째 보다는 모든 첨가구의 경도가 1.85배에서 2.34배로 높아졌다. 응집성(cohesiveness)은 3% 첨가구가 가장 낮았고, 2%와 4% 첨가구가 높게 나타났다. 저장시간에 따라 0시간째 보다는 응집성(cohesiveness)이 모든 시료에서 조금씩 낮아졌으나, 솔잎가루 첨가량에 따른 차이는 거의 없었다. 탄력성(springness)은 저장시간에 따라 0시간째 보다는 모든 시료가 낮게 나타났고, 솔잎가루 첨가량이 증가할수록 탄력성(springness)의 감소폭이 적게 보였다. 0% 첨가구가 가장 낮게 나타났고, 솔잎가루 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 껌성

Table 6. Mechanical characteristics of steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(0hr) at room temperature

Mechanical Characteristics	Additional ratio(%)				
	0	1	2	3	4
Hardness(g/cm ²)	272.65 ^a	184.51 ^b	163.14 ^b	194.58 ^b	135.16 ^b
Cohesiveness(%)	71.03 ^a	76.62 ^a	74.27 ^a	72.90 ^a	80.67 ^a
Springness(%)	91.15 ^a	90.99 ^a	89.14 ^a	88.13 ^a	91.32 ^a
Gumminess(g)	3630.89 ^a	1176.83 ^b	1004.16 ^{bc}	1164.90 ^b	895.40 ^c
Brittleness(g)	3309.58 ^a	1070.81 ^b	895.11 ^b	1026.60 ^b	817.71 ^b

Means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

a~e means Duncan's multiple range test for additional rate of Pine needle powder.

Table 7. Mechanical characteristics of steam cake added with different levels of Pine needle powder content during storage(36hr) at room temperature

Mechanical Characteristics	Additional ratio(%)				
	0	1	2	3	4
Hardness(g/cm)	504.03 ^a	426.90 ^b	355.56 ^a	456.12 ^b	281.51 ^b
Cohesiveness(%)	67.72 ^a	68.99 ^a	70.68 ^a	64.21 ^a	70.52 ^a
Springness(%)	82.98 ^b	84.96 ^b	87.39 ^b	83.04 ^b	87.83 ^a
Gumminess(g)	3222.66 ^a	2496.11 ^a	2092.24 ^{ab}	2526.11 ^{ab}	1712.11 ^b
Brittleness(g)	2674.12 ^a	2120.59 ^a	1828.35 ^a	2097.77 ^a	1503.68 ^a

Means with the same letter are not significantly different($p<0.05$).

a~e means Duncan's multiple range test for additional rate of Pine needle powder.

(gumminess)은 술잎가루 첨가량이 많을수록 낮게 나타났고, 저장시간에 따른 변화는 0% 첨가구를 제외하고는 모든 첨가구의 껌성(gumminess)이 0시간째 보다 높게 나타났다. 파쇄성(brittleness)은 술잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났고, 저장시간에 따른 변화는 0% 첨가구를 제외하고는 모든 첨가구에서 파쇄성(brittleness)이 0시간째 보다는 1.84배에서 2.04배 높게 나타났다. 이상의 결과는 쑥 첨가량에 따른 쑥설기의 텍스쳐에 관한 연구¹⁴⁾의 경도(hardness)측정 결과 쑥설기 제조 직후에 쑥 첨가량이 증가할 수록 경도가 낮게 나타났고, 저장시간에 따라서도 쑥 첨가량이 증가함에 따라 경도의 변화가 뚜렷하게 감소되는 것으로 나타나 비슷한 결과를 보였다. 하지만, 이와 한¹⁰⁾의 솔설기 연구결과는 3%, 2%, 1%순으로 단단하다고 평가되는 경향으로 다른 결과를 보였다.

IV. 요 약

건강지향적인 식품개발 차원에서 기능성 식품소재로 술잎가루 첨가량을 0, 1, 2, 3, 4%로 달리하여 술잎 캡케익을 제조하였고, 캡케익의 품질평가는 연령(20대, 40대)을 달리하여 색, 향기, 촉촉한 정도, 부드러운 정도, 씹는 느낌, 전반적인 기호도 등의 관능적특성과 기계적특성을 통하여 알아보았다. 관능적평가 결과 색(color)은 20대는 술잎가루 첨가량 0%가 40대는 4%가 유의적으로 좋은 점수를 받았고, 냄새(smell)는 20대는 0%, 40대는 3%가 유의적으로 점수가 높았고, 촉촉한 정도(moistness)는 20대는 0%가, 40대는 3%가 유의적으로 높은 점수를 받았고, 부드러운 정도(softness)는 20대는 0%가 유의적으로 높았고, 40대는 3%가 유의차는 없었지만, 좋은 점수를 받았다. 씹는 느낌(chewiness)은 20대는 0%가 40대는 3%가 모두 유의차는 없었지만, 높은 점수를

보였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)에서 20대는 술잎가루 첨가량이 적을수록 유의적으로 선호하여 술잎가루 첨가량 0%가 가장 높은 점수를 받았고, 40대는 술잎가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 좋은 점수를 받아 술잎가루 첨가량 3%가 좋게 평가되었다. 강도평가 결과 20대와 40대 모두 만든 직후에 술잎가루 첨가량이 증가할 수록 색(color)은 유의적으로 진하다고 평가하였고($p<0.01$), 냄새(smell)는 유의적으로 강하다고 나타났다($p<0.01$). 부드러운 정도(softness)는 유의적 차이는 없었지만, 20대와 40대 모두 만든 직후에 술잎가루 첨가량이 적을수록 부드럽게 나타났다. 기계적특성 평가 결과 명도(L)는 술잎가루 첨가량이 많아질수록 감소하였고, 저장시간에 따른 차이는 보이지 않았다. 적색도(a)는 술잎가루 첨가량이 많을수록 감소하였다. 황색도(b)는 술잎가루 첨가량이 많을수록 값이 증가하여, 황색이 진하게 나타남을 알 수 있었다. 텍스쳐 측정 결과 경도(hardness)는 술잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났고, 저장시간에 따라 모든 첨가구의 경도가 증가하였다. 응집성(cohesiveness)은 술잎가루 첨가량 및 저장시간에 따른 차이를 거의 보이지 않았다. 탄력성(springness)은 술잎가루 첨가구가 대조구에 비해 낮았고, 저장시간에 따라 모든 첨가구가 낮게 나타났다. 술잎가루 첨가량이 증가할수록 탄력성의 감소폭이 적게 보였다. 껌성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)은 술잎가루 첨가구가 대조구 보다 낮았으며, 저장시간에 따라 대조구를 제외하고는 모든 처리구의 껌성(gumminess)과 파쇄성(brittleness)이 높게 나타났다. 결과를 종합해 볼 때 술잎가루 첨가량에 따라 기호도, 색도 및 텍스쳐에 영향을 주었다. 전반적으로 20대는 0% 첨가구를 40대는 3% 첨가구를 좋게 평가하였다. 술잎가루 첨가량이 많을수록 녹색과 황색이 진하게 나타났고, 경도는 부드럽게 나타났다.

참고문헌

1. 최우자 : 약초의 성분과 이용. 일월서각, p.114, 1991
2. 御影雅辛, 李奉柱, 朴鐘喜, 難波雄 : 韓國產生藥の研究(第7報), 日本生藥學會誌, 45:336, 1991
3. 박종갑 : 한방대의전. 동양종합통신교육출판부, 대구, p.134, 1984
4. 문화방송편저 : 한국민간요법대전. 금박출판사, 서울, p.21, 1988
5. Kang, Y. H., Park, Y. K., Oh, S. R. and Moon, K. D. : Studies on physiological functional of pine needle and mugwort extracts(in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27(6):978, 1995
6. 上原美鈴 : 신비의 솔잎치료법. 국일미디어, 서울, p.21, 1995
7. Lee, Y. H., Shin, S. H., Choi, Y. S. and Lee, S.Y. : Development of the health foods containing the extract from *Pinus strobus* leave(in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25(3):379, 1996
8. 정연강, 백홍근 : 기능화시대를 맞는 식품산업. 신한종합연구소, 서울, p.7, 1991
9. Kim, E. J. and Kim, S. M. : Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(3):542, 1998
10. Lee, H. G. and Han, J. Y. : Sensory and textural characteristics of Solsulgi using varied levels of pine leave powders and different types of sweetners. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 18(2):164, 2002
11. Kim, J. G. : Nutritional properties of Chol-Pyon preparation by adding mugwort and pine leaves. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 11(5):446, 1995
12. 심영현, 유창희, 차정희 : 솔잎을 첨가한 증편의 관능적, 이화학적 품질 특성. 서울여대 자연과학대학 논문집, 제12집, 2000
13. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미, pp.84~94, 1992
14. Sim, Y. J., Paik, J. E., and Chun, H. J. : A study on the texture characteristics of Ssooksulgis affected by mugworts. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 7(1):35, 1991

(2002년 4월 25일 접수, 2002년 8월 14일 채택)