

## 솔잎가루를 첨가한 솔설기의 재료배합비에 따른 관능적·텍스처 특성

이효지·한지연

한양대학교 생활과학대학 식품영양학과

### Sensory and Textural characteristics of *Solsulgi* using varied levels of pine leave powders and different types of sweeteners

Hyo-Gee Lee, Ji-Yeun Han

Dept. of Food & Nutrition, College of Human Ecology · Hanyang University

#### Abstract

The objective of this study was to investigate the sensory and quality characteristics of *Solsulgi* containing different ratios of ingredients such as pine leaves powder (1, 2, and 3%), sugar, and water. The results of sensory evaluation showed that *Solsulgi* containing 1% pine leaves powder had the higher scores in overall acceptability, color and flavor preference. In the textural analysis of *Solsulgi*, the springiness, chewiness, gumminess, and hardness were decreased by adding pine leaves powder. The hunter's color L value of *Solsulgi* was decreased by the increase of pine leaves powder. The more pine leaves powder was added, the redness and yellowness of *Solsulgi* were increased. The moisture content of *Solsulgi* was higher in the samples with 3% pine leaves powder than those with 1%.

Key words : *Solsulgi*, sensory evaluation, mechanical characteristics, color value, moisture content.

#### 1. 서 론

솔설기는 멧쌀가루에 솔잎가루, 감미료, 물을 넣어 시루에 찐 떡이다.

솔잎의 성분은  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, camphene 등의 경유성분, quercetin, kaempferol 등 flavonoid류, 수지 등이 있으며<sup>1)</sup>, 수분 58.1%, 단백질 4.5%, 지질 3.9%, 당질 19.6%, 섬유소 13.3%, 회분 0.6% 정도가 함유되어 있다고 알려져 있다<sup>2)</sup>.

솔잎(*Pinus densiflora* S. et. Z.)은 강알칼리성 식물로서 독성분이 없고, 주성분인 terpene은 불포화 지방산을 많이 함유하여, 콜레스테롤의 혈중 농도를 저하시키고 호르몬의 분비를 높인다. 그 외 신경쇠약증, 괴혈병, 탈모 등에도 효과가 뛰어나며<sup>3)</sup>, 송엽식(松葉食)은 자극적인 쾌미를 느끼게 한다. 국내

부존자원 중 솔잎의 약리작용에 대해서는 완전히 밝혀지지 않았지만, 간장질환, 비뇨생식기계 질환, 위장질환, 신경계, 순환기계 및 피부질환 등에 효과가 있으며<sup>4,5)</sup>, 솔잎의 phenol 화합물은 발암과 노화를 예방한다는 기능성 연구<sup>6)</sup>가 보고되어 있고, 문<sup>7)</sup>은 솔잎 추출물의 항암효과를 보고하고 있다. 엽록소는 인체의 혈색소 구조와 매우 비슷하므로 혈색소 증가작용의 효과도 있다<sup>8)</sup>.

『동의보감<sup>9)</sup>』에는 솔잎을 비롯한 송실, 송로, 복령 등 소나무의 부위별 효용가치가 언급되고 있다. 이렇듯 솔잎은 장수와 건강을 위한 에너지 자원으로 예로부터 이용되어 왔다. 또한 임 등<sup>10)</sup>은 솔잎에 함유된 terpene, glucokin, rutin, apigenic acid, tannin 등의 여러 성분으로 인하여 고혈압, 신경통, 숙취, 니코틴의 해독, 성인병 예방 등에 효과가 있어 최근 건강보조 식품의 원료로 많이 사용되고 있다. 이<sup>11)</sup>는 솔잎의 추출물들이 항산화작용, 부 등<sup>12)</sup>은 항암작용, 국 등<sup>13)</sup>은 항미생물작용 등이 있는 것으로 밝혔다.

이러한 솔잎은 시루떡이나 송편을 찌 때 솔잎을

Corresponding author: Hyo Gee Lee, Hanyang university, 17, Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul 133-791, Korea  
Tel : 02-2290-1170  
FAX : 02-2290-1179  
E-mail : hyogee@hanyang.ac.kr

칼아 방부, 살균의 효과와 그윽한 솔향기를 돋우기 위해서 많이 사용하였는데<sup>14)</sup>, 직접 떡에 첨가하여 연구한 사례는 심 등<sup>14)</sup>의 증편과 김<sup>15)</sup>의 절편 뿐이다.

본 연구는 솔설기를 만들 때 멥쌀가루에 섞는 솔잎가루의 양을 1, 2, 3%로 첨가하고 설탕 60g, 꿀 80ml, 올리고당 90ml, 물의 양을 10, 20, 70ml로 첨가하여 솔설기를 써서 관능검사, 텍스처특성, 수분함량, 색도를 측정하여 가장 좋은 배합비를 선정하여 솔설기를 건강식품으로 보급, 발전시키는데 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

솔설기 제조에 사용된 멥쌀은 5번 씻어 상온의 수돗물에 4시간 동안 담갔다 소쿠리에 건져서 30분간 물기를 뺀다음<sup>16)</sup>, 쌀무게의 1%의 소금을 넣고 roller mill을 이용하여 2회 제분 후 18mesh체<sup>17)</sup>에 내려 쌀가루를 만들었다. 솔잎가루는 강원도산을 경동시장에서 구입하였다.

설탕(제일제당), 꿀(동서 아카시아꿀), 올리고당(제일제당), 소금(대한염업조합)을 사용하였다.

### 2. 솔설기의 제조

솔잎가루는 떡가루의 5%까지 첨가하여 예비실험을 한 결과 4% 이상일 때는 솔잎의 쓴맛이 너무 강하여 3% 까지로 하였다.

솔설기의 적절한 재료배합비를 얻기 위해 유 등<sup>16)</sup>의 백설기 표준 조리법을 기준으로 예비실험을 하여, 솔설기의 재료배합비를 Table 1과 같이 설정

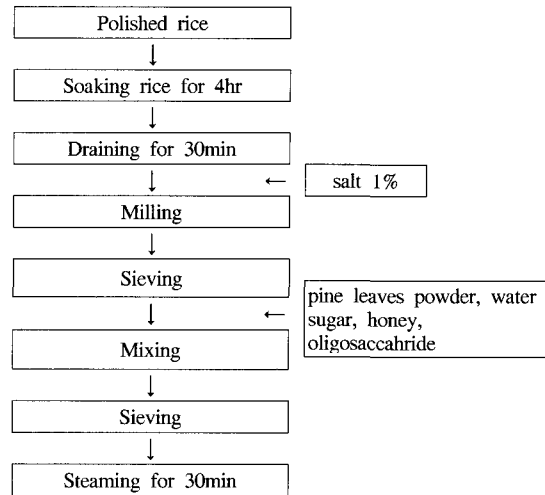


Fig. 1. Preparation procedure for Solsulgi

하였으며, 만드는 방법은 Fig. 1과 같다.

전기점통에 물을 붓고 끓여서 수증기가 오르면 stainless steel 시루에 젖은 행주를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 위를 편편히 하여 젖은 행주를 덮어서 steamer에 넣고 30분간<sup>18)</sup> 쪄 다음, 5분간 뜸<sup>19-21)</sup>을 들었다. 쪄진 떡을 점통에서 꺼내어 15분간 식힌 후 행주를 떼어내고 3×3×2cm<sup>22)</sup>의 크기로 잘랐다.

### 3. 관능검사

관능검사는 훈련된 대학원생 12명의 관능검사원을 대상으로 5번 반복 검사하였다.

시간은 오전 10시~11시 사이의 공복시간으로 하고 각각의 시료를 3×3×2cm로 일정하게 잘라 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고, 한 개의

Table 1. Formulas of pine leaves powder by Solsulgi

Ingredient	Rice flour (g)	Pine leaves powder		Salt (g)	Sugar (g)	Honey (ml)	Oligo saccharide (ml)	Water (ml)
		%	(g)					
A03S	350	3	10.5	3.5	60			70
A03H	350		10.5	3.5		80		20
A03O	350		10.5	3.5			90	10
A02S	350	2	7	3.5	60			70
A02H	350		7	3.5		80		20
A02O	350		7	3.5			90	10
A01S	350	1	3.5	3.5	60			70
A01H	350		3.5	3.5		80		20
A01O	350		3.5	3.5			90	10

A03S-솔잎3%, 설탕	A02S-솔잎2%, 설탕	A01S-솔잎1%, 설탕
A03H-솔잎3%, 꿀	A02H-솔잎2%, 꿀	A01H-솔잎1%, 꿀
A03O-솔잎3%, 올리고당	A02O-솔잎2%, 올리고당	A01O-솔잎1%, 올리고당

시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다.

평가하고자 하는 특성은 7단계 채점법으로 나누어 최저 1점에서 최고 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였으며, 관능적 특성은 색(color), 향기(flavor), 거친정도(grain), 촉촉한 정도(moistness), 입안에서의 단정도(sweetness), 전반적으로 바람직한 정도(overall quality)를 검사하였다.<sup>23-25)</sup>

#### 4. 텍스처 측정

시료의 크기는 3×3×2cm인 솔설기를 조직감 측정기(Texture analyser, Model YT. RA Demension V3.7G, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 compression test를 5회 실시하여 평균치를 내었다. 사용된 plunger는 지름이 6mm인 원통형이었고, force scale은 5kg이었다. 측정항목은 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 부착성(adhesiveness), 견고성(hardness)이었다<sup>26,27)</sup>.

#### 5. 수분함량측정

수분함량은 105°C에서 상압가열건조법<sup>28,29)</sup>으로 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

#### 6. 색도측정

색차계(Chromameter CR-300, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness), 황색도(b-value, yellowness)값을 5회 반복 측정하여 그 평균값을 내었다. 이때 사용된 표준 백판의 L값은 97.34, a값은 -0.13, b값은 1.74 이었다<sup>30)</sup>.

#### 7. 통계처리

모든 실험결과는 통계처리하여 평균치와 표준편차를 계산하였고, 시료 간의 유의성 검정은 ANOVA Test 와 P<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다<sup>31)</sup>. 또한 관능검사와 기계검사와의 상관관계는 Pearson's correlation<sup>31-33)</sup>으로 5%와 1%수준에서 처리되었다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 관능평가

엿쌀가루(350g)에 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 관능검사 결과는 Table 2와 같고, QDA profile은 Fig. 2와 같다.

색은 엿쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 유의하게 가장 좋다고 평가되었고(P<0.05), 엿쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A01O)이 유의하게 가장 나쁘다고 평가되었다(P<0.05).

솔잎가루의 양이 3, 2%는 첨가량에 따른 색의 유의한 차이가 없었으며, 1% 첨가시 색이 유의하게 가장 나쁘다고 평가되었다(P<0.05).

솔잎가루 3, 2%를 넣은군은 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 1%에 올리고당을 넣은군은 설탕이나 꿀을 넣은 군보다 유의하게 낮게 평가되었다(P<0.05). 이는 황 등<sup>34)</sup>의 석이병 연구에서 시럽을 넣은군이 설탕이나 꿀을 넣은군에 비해 색이 나쁘다는 것과 같은 경향이였다.

Table 2. Sensory characteristics of *Solsulgi* made from rice flour with added pine leaves powder

	Color	Flavor	Grain	Moistness	Chewiness	Sweetness	Overall quality
A03S	5.33±0.57 <sup>a</sup>	5.00±1.00 <sup>a</sup>	4.33±2.08 <sup>a,b,c</sup>	4.33±1.15 <sup>ab</sup>	5.33±0.57 <sup>ab</sup>	4.00±2.64 <sup>ab</sup>	4.00±1.00 <sup>b,c</sup>
A03H	5.00±0.81 <sup>a</sup>	4.25±1.50 <sup>ab</sup>	3.25±1.25 <sup>b,c</sup>	3.25±1.25 <sup>d</sup>	3.25±1.25 <sup>d</sup>	3.25±1.25 <sup>ab</sup>	3.25±0.50 <sup>d</sup>
A03O	4.33±1.03 <sup>ab</sup>	3.00±0.63 <sup>d</sup>	3.66±1.21 <sup>ab,c</sup>	4.50±0.54 <sup>ab</sup>	3.66±1.03 <sup>c</sup>	3.00±0.89 <sup>d</sup>	3.66±1.21 <sup>c</sup>
A02S	4.25±0.95 <sup>ab</sup>	3.75±0.95 <sup>ab</sup>	3.25±0.50 <sup>b,c</sup>	3.25±1.25 <sup>b</sup>	5.00±0.81 <sup>abc</sup>	5.00±0.81 <sup>a</sup>	4.75±0.95 <sup>ab,c</sup>
A02H	4.25±0.50 <sup>ab</sup>	4.25±0.95 <sup>ab</sup>	4.50±1.29 <sup>ab,c</sup>	4.00±1.82 <sup>ab</sup>	5.50±0.57 <sup>ab</sup>	4.25±0.50 <sup>ab</sup>	4.25±0.50 <sup>ab,c</sup>
A02O	4.66±0.81 <sup>a</sup>	4.00±0.89 <sup>ab</sup>	4.16±0.40 <sup>ab,c</sup>	4.33±0.81 <sup>ab</sup>	4.16±1.32 <sup>b,c</sup>	3.33±1.21 <sup>ab</sup>	3.66±0.51 <sup>c</sup>
A01S	4.75±0.50 <sup>a</sup>	4.25±0.50 <sup>ab</sup>	3.00±0.81 <sup>c</sup>	5.00±1.41 <sup>ab</sup>	5.50±1.29 <sup>ab</sup>	4.25±1.25 <sup>ab</sup>	5.00±0.81 <sup>ab</sup>
A01H	4.75±0.95 <sup>a</sup>	4.75±0.95 <sup>a</sup>	5.25±1.25 <sup>a</sup>	5.25±0.95 <sup>a</sup>	6.00±0.81 <sup>a</sup>	4.25±0.50 <sup>ab</sup>	5.25±0.50 <sup>a</sup>
A01O	3.33±0.51 <sup>b</sup>	5.00±0.63 <sup>a</sup>	4.83±0.98 <sup>ab</sup>	4.83±0.98 <sup>ab</sup>	4.66±0.51 <sup>ab,c</sup>	3.83±1.47 <sup>ab</sup>	4.33±0.51 <sup>ab,c</sup>

1. Means in the column with different superscripts are significantly different at  $\alpha = 0.05$  level

2. Mean±S.D

	60g sugar and 70ml water	80ml honey and 20ml water	90ml oligo-saccharide and 10ml water
pine leaves powder 3%	A03S	A03H	A03O
pine leaves powder 2%	A02S	A02H	A02O
pine leaves powder 1%	A01S	A01H	A01O

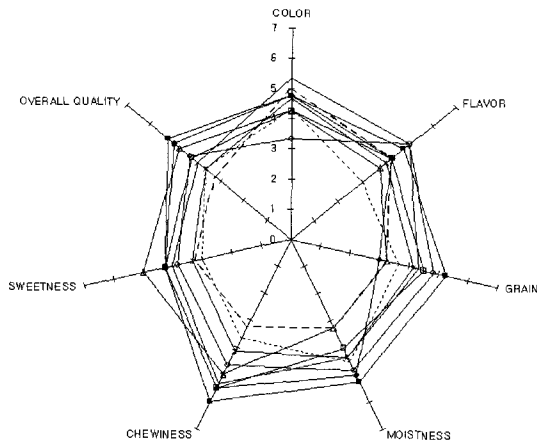


Fig. 2. QDA profile of made *Solsulgi* made from rice flour with added pine leaves powder

	60g sugar and 70ml water	80ml honey and 20ml water	90ml oligo-saccharide and 10ml water
pine leaves powder 3%	— A03S	- - - A03H	..... A03O
pine leaves powder 2%	△ A02S	□ A02H	● A02O
pine leaves powder 1%	▲ A01S	■ A01H	○ A01O

향기는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 유의하게 가장 좋다고 평가되었고( $P < 0.05$ ), 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 올리고당을 90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하게 가장 나쁘다고 평가되었다( $P < 0.05$ ).

솔잎가루의 첨가량이 많을수록 향이 좋다고 평가되었으나, 2%와 1%간에는 유의한 차이가 없었다.

솔잎가루 2, 1%를 첨가한 군은 당의종류에 따른 차이가 없었으나, 3%에 올리고당을 첨가한 군은 설탕이나 꿀을 넣은 군보다 유의적으로 나쁘다고 평가되었다.

올리고당을 첨가한 군이 설탕이나 꿀을 첨가한 군에 비해 나쁘다고 평가된 것은 황 등<sup>34)</sup>의 석이병, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구와 같은 결과다.

거칠 정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 곱다고 평가되었고( $P < 0.05$ ), 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕 60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 거칠다고 평가되었다( $P < 0.05$ ).

솔잎가루 3, 2%는 첨가량에 따른 유의한 차이가 없었으며, 1% 첨가한 솔설기가 가장 곱다고 평가되었는데, 차 등<sup>21)</sup>의 석탄병 연구에서는 감가루의 양이 많아질수록 거칠게 평가되었으나, 솔설기는 뚜렷

한 경향을 보이지 않았다.

솔잎가루 3, 2%를 첨가한 군은 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 1%에 설탕을 첨가한 군은 꿀이나 올리고당을 넣은 군보다 유의적으로 낮게 평가되었다. 이는 설탕의 첨가가 조직을 곱게 한다는 유 등<sup>17)</sup>의 백설기, 차 등<sup>21)</sup>의 석탄병, 황 등<sup>34)</sup>의 석이병, 김 등<sup>19)</sup>의 밤떡, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구와 반대의 경향이었다.

촉촉한 정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 촉촉하다고 평가되었고( $P < 0.05$ ), 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A03H)과 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 설탕 60g을 첨가한 군(A02S)이 유의하게 가장 건조하다고 평가되었다( $P < 0.05$ ).

솔잎가루 3, 2%는 첨가량에 따른 유의한 차이가 없었으며, 1% 첨가시 가장 촉촉하다고 평가되었는데, 심 등<sup>18)</sup>의 속설기 연구에서는 속첨가량이 증가할수록 촉촉하고, 차 등<sup>21)</sup>의 석탄병, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구에서는 가루의 첨가량이 많아질수록 건조해진다고 평가하였으나 솔설기는 뚜렷한 경향을 보이지 않았다.

조직의 쫄깃한 정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 쫄깃하다고 평가되었고( $P < 0.05$ ), 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A03H)이 유의하게 가장 푸석하다고 평가되었다( $P < 0.05$ ).

솔잎가루 1, 2, 3%순으로 쫄깃하다고 평가되었는데, 이와같은 결과는 가루의 첨가량이 많아질수록 푸석하다는 차 등<sup>21)</sup>의 석탄병, 김 등<sup>19)</sup>의 밤떡, 김 등<sup>36)</sup>의 도토리떡, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구와 일치하며, 솔잎의 첨가량이 많을수록 쫄깃거린다는 심 등<sup>14)</sup>의 솔잎증편 연구와는 반대의 경향이었다.

솔잎가루 2, 1%를 첨가한 군은 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 3%에 꿀, 올리고당을 첨가한 군은 설탕을 넣은 군보다 유의적으로 낮게 평가되었다.

설탕을 첨가한 군이 꿀이나 올리고당을 첨가한 군에 비해 높게 평가된 것은 황 등<sup>34)</sup>의 석이병, 이 등<sup>16)</sup>의 백설기, 이<sup>37)</sup>의 신감초편, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구결과와 같은 경향이다.

단정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 설탕 60g을 첨가한 군(A02S)이 유의하게 가장 달다고 평가되었고( $P < 0.05$ ), 멥쌀가루 350g에 솔잎가루

10.5g(3%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하게 가장 달지 않다고 평가되었다( $P<0.05$ ).

솔잎가루 2, 1, 3%첨가 순으로 달다고 평가되었고, 솔잎가루 3, 2, 1% 첨가시 모든 시료에서 당의 종류에 따른 유의적인 차이가 없었다.

전반적으로 바람직한 정도는 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 좋다고 평가되었다( $P<0.05$ ).

솔잎가루 1, 2, 3% 순으로 선호도가 높았으며, 선호도가 높게 평가된 솔설기가 grain이 곱고, moistness가 촉촉하고, chewiness가 좋았거렸다.

## 2. 텍스처

멍쌀가루(350g)에 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 텍스처 측정 결과는 Table 3과 같다.

탄력성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕 60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 올리고당90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하게 가장 낮았다( $P<0.05$ ).

솔잎가루 1, 2, 3% 첨가 순으로 탄력성이 높게 평가되었는데, 이는 심 등<sup>14)</sup>의 솔잎증편 연구에서 솔잎의 첨가량이 증가할수록 탄력성이 낮아진것과 반대의 경향이며, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구와는 같은 결과였다.

솔잎가루 2%를 첨가한 군은 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 3, 2%에 설탕을 넣은 군은 꿀이나 올리고당을 첨가한 군보다 유의적으로 높게 평가되

었는데, 이는 황 등<sup>34)</sup>의 석이병, 김 등<sup>19)</sup>의 밤떡, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구와는 반대의 경향이었다.

응집성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕 60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하게 가장 낮았다( $P<0.05$ ).

솔잎가루 2, 1, 3% 첨가 순으로 높게 평가되었는데, 솔잎가루 2, 1% 첨가시에는 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 3%에 올리고당을 첨가한군은 설탕이나 꿀을 첨가한 군보다 유의적으로 낮게 평가되었다.

올리고당을 첨가한 군이 설탕이나 꿀을 넣은 군에 비해 낮게 평가된 것은 김 등<sup>20)</sup>의 무떡 연구와 반대의 경향이었다.

썩힘성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A02O)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 낮았다( $P<0.05$ ).

솔잎가루의 첨가량은 2, 1, 3%를 넣은 순으로 썩힘성이 좋다고 평가되었는데, 김 등<sup>35)</sup>의 상자병 연구에서는 도토리가루의 첨가량이 증가할수록 썩힘성이 증가하였으나 솔설기는 뚜렷한 경향이 없었다.

솔잎가루 3, 2, 1%에 설탕을 넣은 군은 꿀이나 올리고당을 넣은군에 비해 낮게 평가되었는데, 이는 황등<sup>34)</sup>의 석이병, 김등<sup>20)</sup>의 무떡 연구와 같은 경향이나, 김등<sup>19)</sup>의 밤떡 연구와는 반대의 결과였다.

점착성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 올

Table 3. Mechanical characteristics of Solsulgi made from rice flour with added pine leaves powder

	Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
A03S	0.756±0.017 <sup>a</sup>	0.428±0.006 <sup>a</sup>	82.676±10.974 <sup>b</sup>	110.902±12.488 <sup>c</sup>	-15.659±13.821 <sup>d</sup>	569.080±47.924 <sup>a</sup>
A03H	0.752±0.014 <sup>ab</sup>	0.465±0.023 <sup>a</sup>	173.636±51.426 <sup>a</sup>	196.632±34.531 <sup>ab</sup>	-116.846±69.090 <sup>abc</sup>	406.860±22.091 <sup>c</sup>
A03O	0.725±0.047 <sup>b</sup>	0.340±0.043 <sup>b</sup>	140.826±27.585 <sup>ab</sup>	193.831±33.226 <sup>ab</sup>	-3.472±2.680 <sup>a</sup>	600.500±74.491 <sup>a</sup>
A02S	0.830±0.082 <sup>ab</sup>	0.449±0.020 <sup>a</sup>	83.171±8.521 <sup>b</sup>	112.439±9.189 <sup>c</sup>	-7.976±5.946 <sup>d</sup>	250.440±12.906 <sup>d</sup>
A02H	0.749±0.154 <sup>ab</sup>	0.436±0.126 <sup>a</sup>	162.298±81.012 <sup>a</sup>	208.230±56.514 <sup>ab</sup>	-181.141±110.910 <sup>a</sup>	483.400±76.825 <sup>b</sup>
A02O	0.739±0.026 <sup>b</sup>	0.440±0.064 <sup>a</sup>	200.738±68.950 <sup>a</sup>	238.605±57.813 <sup>a</sup>	-79.740±47.647 <sup>bcd</sup>	540.860±81.246 <sup>ab</sup>
A01S	0.868±0.139 <sup>a</sup>	0.482±0.072 <sup>a</sup>	77.928±5.463 <sup>b</sup>	103.239±8.619 <sup>c</sup>	-36.963±21.275 <sup>cd</sup>	222.960±24.342 <sup>d</sup>
A01H	0.743±0.101 <sup>b</sup>	0.443±0.057 <sup>a</sup>	135.763±35.971 <sup>ab</sup>	180.661±23.650 <sup>b</sup>	-123.259±109.157 <sup>ab</sup>	408.060±24.452 <sup>c</sup>
A01O	0.753±0.050 <sup>ab</sup>	0.406±0.040 <sup>ab</sup>	185.943±46.259 <sup>a</sup>	244.976±46.778 <sup>a</sup>	-14.020±19.736 <sup>d</sup>	259.360±28.980 <sup>d</sup>

1. Means in the column with different superscripts are significantly different at  $\alpha=0.05$  level

2. Mean±S.D

	60g sugar and 70ml water	80ml honey and 20ml water	90ml oligo-saccharide and 10ml water
pine leaves powder 3%	A03S	A03H	A03O
pine leaves powder 2%	A02S	A02H	A02O
pine leaves powder 1%	A01S	A01H	A01O

리고당 90ml를 첨가한 군(A01O)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%)에 설탕 60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 낮았다( $P<0.05$ ).

김 등<sup>35</sup>의 상자병 연구에서는 도토리가루 첨가량이 감소할수록 점착성이 낮아지는 경향이었으나, 솔설기는 2, 1, 3% 첨가 순으로 점착성이 크다고 평가되었다.

솔잎가루 3, 2, 1%에 설탕을 첨가한 군은 꿀이나 올리고당을 첨가한 군에 비해 낮게 평가되었다. 올리고당을 첨가한 군이 설탕을 첨가한 군보다 점착성이 높은 것은 김 등<sup>20</sup>의 무떡, 김 등<sup>35</sup>의 상자병 연구와 같은 경향이며, 차 등<sup>21</sup>의 석탄병 연구와 반대의 결과였다.

부착성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A02H)이 유의하게 가장 컸으며( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 올리고당90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하게 가장 낮았다( $P<0.05$ ).

김<sup>15</sup>의 솔잎절편, 김 등<sup>35</sup>의 상자병 연구에서는 부재료 첨가량이 많을수록 부착성이 저하되었는데, 솔설기에서는 2, 1, 3% 첨가순으로 부착성이 크다고 평가되었다.

솔잎가루 3, 2, 1%에 꿀을 첨가한 군은 설탕이나 올리고당을 첨가한 군에 비해 높게 평가되었다. 꿀을 첨가한 군이 설탕을 첨가한 군보다 부착성이 높은 것은 황 등<sup>34</sup>의 석이병, 김 등<sup>20</sup>의 무떡, 김 등<sup>35</sup>의 상자병 연구와 같은 경향이었다.

견고성은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 부드러웠고( $P<0.05$ ), 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A03O)이 유의하

게 가장 단단하였다( $P<0.05$ ). 솔잎가루 3, 2, 1% 순으로 단단하다고 평가되는 경향이 있었는데, 이는 가루의 첨가량이 증가할수록 견고성이 증가한 김 등<sup>35</sup>의 상자병 연구와 같은 경향이었다.

솔잎가루 3%에 꿀을 첨가한 군이 설탕이나 올리고당을 첨가한 군보다 유의적으로 낮게 평가되었는데, 이는 차 등<sup>21</sup>의 석탄병, 김 등<sup>20</sup>의 무떡과 반대의 경향이었다.

솔잎가루 2, 1%에 꿀을 첨가한 군이 설탕이나 올리고당을 첨가한 군에 비해 높게 평가되었는데, 이는 차 등<sup>21</sup>의 석탄병, 김 등<sup>20</sup>의 무떡과 같은 경향이었다.

### 3. 수분함량

수분함량은 멍쌀가루가 33.2%, 솔잎가루가 2.6%였다. 가장 바람직하다고 선정된 솔설기의 수분함량은 약 37~40%이었으며, 멍쌀가루에 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 관능검사 결과 가장 우수하다고 평가된 솔설기의 수분함량 측정결과는 Table 4와 같다.

### 4. 색도

멍쌀가루에 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 관능검사 결과 가장 우수하다고 평가된 시료의 색도측정 결과는 Table 5와 같다.

L값은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 가장 밝았으며, 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 가장 어두웠다( $P<0.05$ ).

a값은 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 가장 높아 red에 가까웠고, 멍쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨

**Table 4. Moisture content of Solsulgi made from pine leaves powder 3%, 2% and 1%**

Sample	Moisture content (%)
A03S	39.81 ± 1.24 <sup>a</sup>
A02S	40.33 ± 0.99 <sup>a</sup>
A01H	37.13 ± 0.23 <sup>b</sup>

a,b) means in a column with different superscripts are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.  
mean ± S.D

A03S : pine leaves powder 3% & 60g sugar and 70ml water  
A02S : pine leaves powder 2% & 60g sugar and 70ml water  
A01H : pine leaves powder 1% & 80ml honey and 20ml water

**Table 5. Hunter's color values of Solsulgi made from pine leaves powder 3%, 2% and 1%**

Sample	L-value	a-value	b-value
A03S	70.642 ± 0.654 <sup>a</sup>	-1.898 ± 0.074 <sup>a</sup>	16.606 ± 0.871 <sup>ab</sup>
A02S	74.086 ± 0.800 <sup>c</sup>	-1.868 ± 0.105 <sup>a</sup>	15.138 ± 0.967 <sup>c</sup>
A01H	76.540 ± 2.282 <sup>b</sup>	-1.314 ± 0.184 <sup>c</sup>	15.976 ± 1.440 <sup>abc</sup>

1. means in the column with different superscripts are significantly different at  $\alpha=0.05$  level  
2. mean ± S.D

A03S : pine leaves powder 3% & 60g sugar and 70ml water  
A02S : pine leaves powder 2% & 60g sugar and 70ml water  
A01H : pine leaves powder 1% & 80ml honey and 20ml water

가한 군(A01H)이 가장 낮아 green에 가까웠다( $P < 0.05$ ).

b값은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 가장 높아 yellow에 가까웠고, 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 설탕 60g을 첨가한 군(A02S)이 가장 낮아 blue에 가까웠다( $P < 0.05$ ).

#### 5. 관능검사와 기계적검사와의 상관관계

멥쌀가루에 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 관능검사와 기계검사의 상관관계는 Table 6과 같다.

관능검사의 쫄깃한 정도는 기계검사의 수분함량과 유의한 정(正)의 상관관계  $r=0.739(P<0.05)$ 를 보여, 수분함량이 많은 경우 떡이 쫄깃함을 알 수 있었다.

관능검사의 단정도는 기계검사의 수분함량과 유의한 정(正)의 상관관계  $r=0.841(P<0.05)$ 를 보여, 수분함량이 많을수록 떡이 더 달다는 것을 알 수 있었다.

관능검사의 전반적인 기호도는 기계검사의 황색도와 유의한 부(負)의 상관관계  $r=-0.767(P<0.05)$ 를 보여, 솔설기의 색이 황색일수록 전반적인 기호도가 낮음을 알 수 있었다.

### IV. 요약

멥쌀가루에 첨가되는 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양의 차이가 솔설기의 관능적 특성과 텍스처에 미치는 영향을 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 관능평가 결과, 색과 향기는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 유의하게 가장 좋다고 평가되었고( $P<0.05$ ), 거친 정도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 높게 평가되었고( $P<0.05$ ), 단정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 설탕 60g을 첨가한 군(A02S)이 유의하게 가장 달다고 평가되었다( $P<0.05$ ). 바람직한 정도는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 유의하게 가장 좋다고 평가되었다( $P<0.05$ ). 솔잎가루 1, 2, 3% 첨가한 순으로 좋다고 평가되

었으며, 선호도가 높게 평가된 솔설기가 grain이 굵고, moistness가 촉촉하고, chewiness가 쫄깃거렸다.

2. 기계적검사 결과 탄력성, 응집성, 견고성은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 설탕 60g을 첨가한 군(A01S)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 썩힘성은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A02O)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 점착성은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 올리고당 90ml를 첨가한 군(A01O)이 유의하게 가장 높았고( $P<0.05$ ), 부착성은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 7g(2%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A02H)이 유의하게 가장 높았다( $P<0.05$ ).
3. 수분함량은 멥쌀가루 33.2%, 솔잎가루 2.6%였고, 37~40% 정도라야 바람직한 솔설기라고 평가되었다.
4. 색도측정 결과 L값(Lightness)은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml를 첨가한 군(A01H)이 가장 밝았으며, a값(Redness)과 b값(Yellowness)은 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 10.5g(3%), 설탕 60g을 첨가한 군(A03S)이 가장 높아 red와 yellow에 가까웠다( $P < 0.05$ ).

이상의 연구를 통해 얻은 솔설기의 가장 바람직한 배합비는 멥쌀가루 350g에 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml, 소금 3.5g, 물 20ml를 넣고 쪄낸 떡이었으며, 수분함량은 37.1%였다.

솔잎은 약재로 여러 질병의 치료나 구황식품으로 많이 상용해 왔는데, 솔잎을 떡에 첨가하여 음식으로 섭취할 수 있는 솔설기를 개발함으로써 일상적인 기능성 음식으로 솔설기가 널리 보급되었으면 하고 기대한다.

### 감사의 글

이 논문은 2001년도 한양대학교 교내연구비에 의해 연구되었음.

### 참고문헌

1. 임정채 : 조림학본론, 향문사, p.271, 1992

Table 6. Correlation coefficients between sensory characteristics and mechanical characteristics of the *Solsulgi* made from pine leaves powder 3%, 2% and 1%

Characteristics	Sensory					Mechanical											
	Color	Flavor	Grain	Moist-ness	Chewi-ness	Sweet-ness	Overall quality	Moisture content	L-value	a-value	b-value	Springi-ness	Cohesive-ness	Chewi-ness	Gummi-ness	Adhesive-ness	Hard-ness
<b>S</b>	1.0																
<b>e</b>	0.058	1.0															
<b>n</b>	-0.243	0.567	1.0														
<b>s</b>	-0.124	0.322	0.520	1.0													
<b>o</b>	0.041	0.503	0.434	0.483	1.0												
<b>r</b>	-0.100	0.286	0.029	-0.065	0.772*	1.0											
<b>y</b>	-0.157	0.296	0.232	0.502	0.863*	0.790*	1.0										
<b>M</b>	0.164	0.289	-0.184	-0.040	0.739*	0.841*	0.608	1.0									
<b>e</b>	-0.653	0.345	0.358	0.589	0.422	0.315	0.625	0.105	1.0								
<b>c</b>	0.133	-0.267	-0.628	-0.133	-0.079	0.105	-0.076	0.374	-0.181	1.0							
<b>h</b>	0.573	-0.257	-0.041	-0.382	-0.561	-0.662	-0.767*	-0.522	-0.794*	-0.254	1.0						
<b>a</b>	0.047	-0.011	-0.611	-0.052	0.360	0.641	0.555	0.739*	0.275	0.558	-0.655	1.0					
<b>n</b>	0.379	0.422	-0.245	-0.175	0.347	0.488	0.333	0.560	0.174	-0.001	-0.187	0.603	1.0				
<b>i</b>	-0.383	0.006	0.389	-0.019	-0.496	-0.608	-0.521	-0.735*	0.192	-0.547	0.360	-0.689*	-0.226	1.0			
<b>c</b>	-0.506	-0.003	0.486	0.093	-0.423	-0.578	-0.436	-0.737*	0.270	-0.562	0.265	-0.724*	-0.366	0.979*	1.0		
<b>a</b>	0.172	0.171	0.320	-0.094	0.172	0.001	-0.021	0.014	-0.017	-0.720*	0.381	-0.298	0.373	0.431	0.367	1.0	
<b>l</b>	0.407	-0.252	0.250	-0.021	-0.284	-0.598	-0.595	-0.438	-0.652	-0.082	0.801*	-0.755*	-0.534	0.264	0.266	0.172	1.0

\* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001



2. 농촌영양개선연구원 : 식품성분표, 농촌진흥청, p.194, 1991
3. 민중서각 편집부 : 동의보감사진, 민중서각, 1994
4. 신민교, 정보섭 : 향약생약대사전, 영림사, 104, 1990
5. 문화방송편저 : 한국 민간요법대전, 금박출판사, 서울, 21, 1988
6. 강운한, 박용곤, 오상룡, 문광덕 : 솔잎과 썩 추출물의 기능성 검토, 한국식품과학회지, 27(6), 978, 1995
7. 문정조 : 솔잎의 항암효과에 관한 연구, 건국대학교학원 석사논문, 1993
8. 김우정, 구경형, 윤숙자 : 김치의 절임 및 숙성과정 중 물리적 성질의 변화, 한국식품과학회지, 20(4), 483, 1988
9. 민중서각 편집부 : 동의보감, 민중서각, 1994
10. 임용규, 유청자, 이재영 : 솔잎건강법, 오성출판사, 2000
11. 이민수 : 송엽의 항산화물질에 관한 연구, 한양대학교학원 석사논문, 1985
12. Yong-Chool Boo, Che-Ok Jeon, and Ji-Yeon Oh : Isolated of 4-hydroxy-r-methyl-3 [2H] - furanone from pine needles as an antioxidative principle, Agri. Chem. Biotech, 37(4), 310~314, 1994
13. 국주희, 마승진, 박근형 : 솔잎에서 항미생물 활성을 갖는 benzoic acid의 분리 및 동정, 한국식품과학회지, 29(2), 204~210, 1997
14. 심영현, 유창희, 차경희 : 솔잎을 첨가한 증편의 관능적, 이화학적 품질 특성, 서울여대 자연과학대학 논문집, 제12집, 2000
15. 김중근 : 썩과 솔잎을 첨가한 절편의 영양학적 특성, 한국조리과학회지 11(5), 1995
16. 유애령, 이효지 : 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 물리적 특성에 관한 연구, 한국조리과학회지, 13(4), 1984
17. 송정순, 오명숙 : 압력솥 사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질특성에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 8(3), 1992
18. 심영자, 백재은, 전희정 : 썩첨가량에 따른 썩설기의 텍스처에 관한 연구, 한국조리과학회지, 7(10), 1991
19. 김지영, 차경희, 이효지 : 재료배합비를 달리한 밤떡의 관능적 및 물리적 특성, 한국조리과학회지, 13(4), 1997
20. 김경진, 이효지 : 무떡의 재료배합비에 따른 텍스처 특성, 한국조리과학회지, 10(3), 242, 1994
21. 차경희, 이효지 : 석탄병의 재료배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 8(2), 1992
22. 백구슬, 이효지 : 서숙병의 재료배합비에 따른 관능적·텍스처 특성, 한국조리과학회지, 17(3), 2001
23. 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용, 신광출판, 1997
24. Elisabeth Larmond : Method for Sensory Evaluation of Food, Canada Dept, of Agriculture, 1970
25. Maynard. A. Amerine : Principle of sensory Evaluation of Food, Academic Press New York & London, 1965
26. Deman T. M. : Rheology on Texture in Food Quality. The AVI. publishing company INC. New York. 588. 1976
27. Bourne, M. C. : Texture profile analysis. J. Food Technol, 32(62), 1978
28. A.O.A.C : Official Methods of analysis, 15th ed. Association of Official Analytical chemists, Washington D.C, 1990
29. 주현규, 조규성, 조광행, 채수규, 박승균, 마상조 : 식품 분석법, 유림문화사, 245~246, 1990
30. 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 : 식품공업품질관리이론, 유림출판사, 18, 1982
31. Duncan, D.B : Multiple range and multiple test, Biometrics, 11(1), 1955
32. 김해식 : Spss 컴퓨터 분석기법, 박영사, 1987
33. 채서일, 김범종 : SPSS/PC+를 이용한 통계분석, 법문사, 1991
34. 황미경, 이효지 : 석이병의 재료배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 9(3), 1993
35. 김희진, 이효지 : 상자병의 재료배합비에 따른 Texture 특성, 한국조리과학회지, 16(4), 2000
36. 김이영 : 도토리떡 조리법의 표준화와 품질특성에 관한 연구, 명지대학교대학원 석사학위논문, 1999
37. 이효지 : 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 신감초편의 텍스처에 관한 연구, 한국조리과학회지, 7(1), 1991

(2001년 10월 22일 접수, 2002년 4월 8일 채택)