

참쌀가루를 첨가한 솔설기의 재료배합비에 따른 관능적·텍스처 특성

이효지·정낙원*·차경희**
한양대학교 식품영양학과·배화여자대학 전통조리과*
서울여자대학교 식품영양학과**

Sensory and textural characteristics of Solsulgi using varied levels of
pine leaves powder and different types of sweeteners

Hyo-gee Lee, Rak-won Chung* and Gyung-hee Cha**
Dept. of Food and Nutrition, Hanyang university
Dept. of Traditional Cuisine, Baewha Women's Junior College*
Dept. of Food and Nutrition, Seoul Woman's University**

Abstract

The objectives of this study was to investigate the sensory and quality characteristics of Solsulgi made from rice flour and glutinous rice flour containing 1, 2, or 3% of pine leaves powder. The results of sensory evaluation showed that Solsulgi containing 1% pine leaves powder had high overall acceptability, chewiness and sweetness preference. In the results of textural analysis, the hardness was decreased by adding pine leaves powder. Hunter color L-value of Solsulgi decreased by increasing the level of pine leaves powder. The more pine leaves powder was added, the a-value and b-value of Solsulgi were decreased. The moisture content was higher in Solsulgi with sugar than honey and oligo-saccharide.

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

1. 서 론

솔설기는 멥쌀가루 또는 멥쌀가루와 찹쌀가루에 솔잎가루 혹은 솔즙을 첨가하여 감미료와 물을 넣어 찐 떡이다. 솔잎(Pinus densiflora S. et. Z.)에는 α -pinene, β -pinene, camphene 등의 정유성분, quercetin, kaempferol 등의 flavonoid류, 수지 등이 있으며¹⁾, 수분, 당질, 섬유소, 단백질, 지질, 회분이 함유되어 있는데²⁾, Ca, 단백질, 지질 함량은 일반 곡물보다 높고, Fe 함량은 일반곡물과 비슷한 수준이라고 보고되어 있다.³⁾ 최근 솔잎은 항암작용을 비롯해 탈모, 고혈압, 신경통, 숙취, 니코틴의 해독, 성인병 예방 등에 효과가 있어^{4,5)} 건강보조 식품의 원료로 많이

사용되고 있다⁶⁾. 이러한 솔잎은 예로부터 시루떡이나 송편을 찌 때 솔잎을 깔아 방부·살균의 효과와 그윽한 솔향기를 돋우기 위해서 많이 사용하였는데⁷⁾, 직접 떡에 첨가한 조리과학적 연구는 심⁸⁾의 증편과 김⁹⁾의 절편이 있다.

이 등¹⁰⁾은 멥쌀가루에 섞는 솔잎가루의 양에 따른 솔설기의 품질특성을 연구하였고, 본 연구는 멥쌀가루와 찹쌀가루에 섞는 솔잎가루의 최적 첨가량을 알아내기 위하여, 솔설기의 관능검사, 텍스처 특성, 수분함량, 색도를 측정하여 가장 좋은 배합비를 선정하여 솔설기를 건강식품으로 보급, 발전시키는데 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀과 찹쌀은 각각 5번 씻어 상온의 수돗물에 4시간동안 담갔다가 소쿠리에 건져서 30분간 물기를

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

맨 다음,¹¹⁾ 쌀 무게의 1%의 소금을 넣고 roller mill 을 이용하여 2회 제분 후 18mesh체에 내려 쌀가루를 만들었다.¹²⁾ 솔잎가루는 강원도산으로 가루를 내어 시판되는 제품을 경동시장에서 구입하여 사용하였다. 실험에 사용된 멥쌀가루의 수분함량은 33.2%였고, 찹쌀가루의 수분함량은 38.7%, 솔잎가루의 수분함량은 2.6%였다.

부재료로 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 등¹¹⁾의 백설기 표준 조리법과 이 등¹³⁾의 찹쌀첨가량을 기준으로 예비실험을 하여, 솔설기의 재료배합비를 Table 1과 같이 설정하였으며, 만드는 방법은 Fig. 1과 같다. 즉, 멥쌀가루 280g(80%)에 찹쌀가루 70g(20%), 솔잎가루 3%, 2%, 1%를 넣고 설탕 60g에 물 50ml, 꿀 80ml에 물 15ml, 올리고당 90ml에 물 5ml를 첨가하여 제조하였다.(이하 B01O, B01H, B01S, B02O, 02H, B02S, B03O, B03H, B03S라고 표기한다.)

멥쌀가루와 찹쌀가루를 먼저 섞고, 여기에 솔잎가루와 당 그리고 물을 넣어 고루 섞은 후 체에 내려서 stainless steel 시루에 젖은 행주를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 위를 편편히 하여 젖은 행주를 덮어 steamer에 넣고 30분간 쪄 후¹⁴⁾, 5분 후 뜸을 들였다¹⁵⁾. 찜통에서 꺼내어 15분간 식힌 후 행주를 떼어내고 3×3×2cm³의 크기로¹⁶⁾ 잘라 시료로 사용하였다.

3. 관능검사

관능검사는 식품영양학을 전공하는 학생 12명을 대상으로 하였다. 관능검사 시간은 오전 10시~11시 사이의 공복시간으로 하고 각각의 시료를 3×3×2cm로 일정하게 잘라 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 총 시료는 9개로 동시에 제조를 한 후 시료의 종류를 무작위적으로 섞어 한사람의 panel에게 각각 다른 4개씩의 시료를 제시하였다. 즉, 1회 검사시 한 시료가 총 3회 반복되는 효과가 있었으며, 이를 2회 반복 실험하여 그 평가치의 평균을 구하였다.

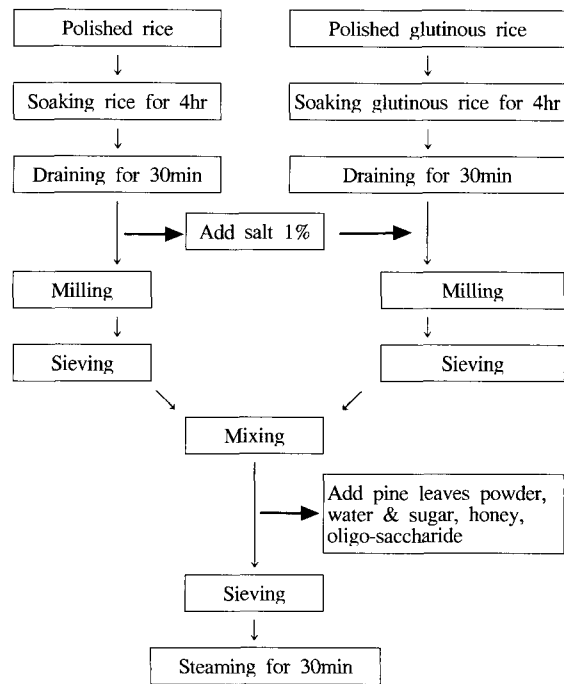


Fig. 1. Preparation procedure of Solsulgi

Table 1. Formulas of Solsulgi added with glutinous rice flour and pine leaves powder

Ingredient	rice flour (g)	glutinous-rice flour (g)	pine leaves powder (g)	salt (g)	sugar (g)	honey (ml)	oligo saccharide (ml)	water (ml)
B03S	280	70	10.5	3.5	60	-	-	50
B03H	280	70	3%	3.5	-	80	-	15
B03O	280	70	10.5	3.5	-	-	90	5
B02S	280	70	7	3.5	60	-	-	50
B02H	280	70	2%	3.5	-	80	-	15
B02O	280	70	7	3.5	-	-	90	5
B01S	280	70	3.5	3.5	60	-	-	50
B01H	280	70	1%	3.5	-	80	-	15
B01O	280	70	3.5	3.5	-	-	90	5

* 3%, 2%, 1% pine leaves powder : amount(percentage) about rice flour and glutinous rice flour volume

관능검사요원은 백설기, 찹쌀이 첨가된 백편, 이등¹⁰⁾의 솔설기 등으로 설기떡 조직의 고운 정도, 촉촉한 정도, 단정도 등의 관능적 특성 검사를 혼련하였다. 관능적 특성은 향기(Flavor), 조직의 고운 정도(Grain), 촉촉한 정도(Moistness), 입안에서의 단정도(Sweetness), 전반적으로 바람직한 정도(Overall quality)를 검사하였고, 평가방법은 7단계 채점법을 이용하였다^{17,18,19)}.

4. 텍스처 측정

시료의 크기는 3×3×2cm인 솔설기를 조직감 측정기(Texture analyser, Model YT. RA Dimension V3.7G, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 two bite compression test를 5회 실시하여 평균치를 내어 TPA 특성치를 구하였다. 이때 실험에 사용된 조건은 아래와 같다. 사용된 plunger는 지름이 6mm인 원통형이었고, force scale은 5kg이었다. 측정항목은 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 부착성(adhesiveness), 견고성(hardness)이었다^{20,21)}.

5. 수분 측정

수분함량은 105℃에서 상압가열건조법으로 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다^{22,23)}.

6. 색도 측정

색차계(Chromameter CR-300, Minolta, Japan)를 사용

하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness), 황색도(b-value, yellowness)값을 5회 반복 측정하여 그 평균값을 내었다. 이때 사용된 표준 백편의 L값은 97.34, a값은 -0.13, b값은 1.74이었다²⁴⁾.

7. 통계처리

모든 실험결과는 통계 처리하여 평균치와 표준편차를 계산하였고, 시료간의 유의성 검정은 ANOVA Test와 P<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다. 또한 관능검사와 기계검사와의 상관관계는 Person's correlation으로 5%와 1%수준에서 처리되었다^{25,26,27)}.

III. 결과 및 고찰

1. 관능검사

찹쌀가루 280g(80%)에 잡쌀가루 70g(20%), 솔잎가루 3%, 2%, 1%를 넣고 설탕 60g에 물 50ml, 꿀 80ml에 물 15ml, 올리고당 90ml에 물 5ml를 첨가하여 제조한 솔설기의 관능검사 결과는 Table 2와 같다.

향기(Flavor)는 B03H군이 가장 좋다고 평가되었고, 이는 B01O군과 B01S군과는 유의적인 차이를 보였다(p<005).

솔잎가루 3%, 2%, 1% 순으로 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 솔의 향이 진하다고 평가되었는데, 이

Table 2. Sensory characteristics of Solsulgi added with glutinous rice flour and pine leaves powder

	flavor	grain	moistness	chewiness	sweetness	overall quality
B03S	5.00 ^{ab} ±1.00	3.33 ^b ±1.15	3.66 ^b ±0.57	3.66 ^c ±0.57	5.00 ^{ab} ±1.00	3.33 ^{cde} ±0.57
B03H	5.33 ^a ±1.52	5.00 ^{ab} ±2.00	3.33 ^b ±0.57	4.66 ^{abc} ±0.57	4.33 ^{bc} ±1.15	3.00 ^{de} ±0.00
B03O	4.33 ^{abc} ±0.57	3.33 ^b ±1.52	3.00 ^b ±1.00	3.66 ^c ±0.57	2.66 ^d ±2.08	2.66 ^e ±1.15 ^e
B02S	4.00 ^{abc} ±1.00	6.00 ^a ±1.00	6.33 ^a ±0.57	3.33 ^c ±0.57	5.33 ^a ±0.57	5.00 ^{ab} ±1.00
B02H	4.33 ^{abc} ±1.52	4.33 ^a ±1.15	4.33 ^{ab} ±0.57	4.66 ^{abc} ±0.57	5.00 ^{ab} ±1.00	4.66 ^{abc} ±0.57
B02O	3.66 ^{abc} ±0.57	5.33 ^{ab} ±0.57	5.00 ^{ab} ±0.00	5.66 ^a ±1.15	4.00 ^{ab} ±1.00	4.33 ^{abcd} ±0.57
B01S	3.33 ^{bc} ±0.57	4.66 ^{ab} ±1.52	4.66 ^{ab} ±1.15	4.00 ^{bc} ±1.00	5.33 ^a ±2.08	4.00 ^{abcde} ±1.00
B01H	4.33 ^{abc} ±0.57	4.00 ^{ab} ±1.73	5.00 ^{ab} ±2.64	6.00 ^a ±1.00 ^b	5.66 ^a ±0.57	5.33 ^a ±0.57
B01O	2.66 ^c ±0.57	4.66 ^{ab} ±0.57	5.33 ^{ab} ±1.52	5.33 ^{ab} ±0.57	3.33 ^{ab} ±1.52	3.66 ^{bcd} ±0.57

1. means in the column with different superscripts are not significantly different at α=0.05 level

2. means±S.D

B03S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 60g sugar and 50ml water
B03H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 80g honey and 15ml water
B03O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B02S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 60g sugar and 50ml water
B02H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 80g honey and 15ml water
B02O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B01S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 60g sugar and 50ml water
B01H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 80g honey and 15ml water
B01O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 90g oligo-saccharide and 5ml water

등¹⁰⁾은 솔잎가루 1%를 첨가한 시료가, 한 등²⁸⁾의 연구에서 솔즙의 첨가량이 많을수록 높게 평가되었다고 하였다. 당의 종류에 따른 향기의 유의적인 차이는 없었으나 올리고당을 첨가한 군이 설탕이나 꿀을 첨가한 군보다 낮게 평가되었다.

조직의 고운 정도(Grain)는 B02S군이 가장 곱다고 평가되었고, B03S군과 B03O군이 가장 거칠다고 평가되어 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 또한 솔잎가루의 첨가량을 달리한 모든 시료에서 당의 종류에 따라 시료간의 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 이 등¹⁰⁾은 솔잎가루의 첨가량이 적을수록 떡의 조직이 곱다고 평가된 것에 비해 한 등²⁸⁾은 솔즙의 양이 많을수록 조직이 곱다고 하였다.

촉촉한 정도(Moistness)는 B02S군이 가장 촉촉하다고 평가되었는데, 이는 B02H군, B02S군, B01S군, B01H군과는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). B03O군이 가장 건조하다고 평가되었으나 가장 촉촉하다고 평가된 B02S군을 제외한 다른 시료와는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 솔잎가루 3%, 2%, 1% 첨가 시 모든 시료에서 당의 종류에 따른 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 이 등¹⁰⁾은 솔잎가루의 양이 적을수록 떡이 촉촉하다고 평가된 것에 비해 한 등²⁸⁾은 솔즙의 양이 많을수록 떡이 촉촉하다고 평가되어 반대의 경향을 보였다.

조직의 쫄깃한 정도(Chewiness)는 B01H군이 가장 쫄깃하다고 평가되었는데, 이는 B03H군, B02H군, B02O군, B01O군과는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). B02S군이 가장 푸석하다고 평가되었으나 B03S군, B03H군, B03O군, B02S군, B01S군과는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$).

솔잎가루의 첨가량이 적을수록 쫄깃하다고 평가되었으며, 설탕을 넣은 군이 쫄깃하지 않다고 평가되었으나 이 등¹⁰⁾은 설탕을 넣은 군이 가장 쫄깃하다고 평가되어 반대의 결과였다. 한 등²⁸⁾의 연구에서는 멥쌀가루에 솔즙을 첨가했을 때는 솔즙의 첨가량에 의한 시료간의 유의적인 차이가 없었으나 멥쌀가루에 찹쌀가루를 섞은 후 솔즙을 첨가한 경우 솔즙의 첨가량이 적을수록 쫄깃하다고 평가되었다. 그밖에도 첨가되는 부재료의 양이 많아질수록 푸석하다는 차 등²⁹⁾의 석탄병, 김 등¹⁵⁾의 밤떡, 김 등³⁰⁾의 도토리떡, 김 등³¹⁾의 상자병, 구 등³²⁾의 칩설기 연구와 일치하며, 솔잎의 첨가량이 많을수록 쫄깃거린다는 심 등⁸⁾의 솔잎증편 연구와는 반대의 결과였다.

솔잎가루 3%를 넣은 군은 당의 종류에 따른 차이

가 없었으나, 2%, 1%를 넣은 솔설기에 설탕을 넣은 군은 꿀이나 올리고당을 넣은 시료보다 유의적으로 낮게 평가되었다($p<0.05$).

설탕을 첨가한 군이 꿀이나 올리고당 첨가군 보다 높게 평가된 것은, 황 등³³⁾의 석이병, 이³⁴⁾의 신감초편, 이 등³¹⁾의 상자병 연구와 같은 경향이나, 김 등¹⁵⁾의 밤떡 연구와는 반대의 경향이었다.

단정도(Sweetness)는 B01H군이 가장 달다고 평가되었는데, 이는 가장 낮게 평가된 B03O군과는 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$).

솔잎가루의 첨가량에 따른 시료간의 유의적인 차이는 없었으나($p<0.05$), 올리고당을 첨가한 군이 설탕이나 꿀을 첨가한 군보다 덜 달다고 평가되었다. 이는 이 등¹⁰⁾의 연구와 같은 결과였고, 한 등²⁸⁾은 솔즙의 양이 많을수록 달다고 평가한 것과는 차이가 있었다.

전반적으로 바람직한 정도(Overall quality)는 B01H군이 가장 좋다고 평가되었는데($p<0.05$), 이 시료는 chewiness와 sweetness에서 가장 높게 평가되어 솔설기의 쫄깃하고 단맛이 강할수록 선호도가 높은 것으로 나타났다. 솔잎가루 3% 첨가군의 선호도가 가장 낮았고, 당은 올리고당을 첨가한 시료의 선호도가 낮았다.

이 등¹⁰⁾의 연구에서도 솔잎가루 1% 첨가군이 가장 좋다고 평가되었는데 떡의 조직이 곱고, 촉촉할수록 선호도가 높았고, 한 등²⁸⁾은 멥쌀가루에 솔즙 70ml가 첨가된 시료와 멥쌀가루와 찹쌀가루에 솔즙 60ml 첨가군에서 모든 항목이 높게 평가되었다고 하였다.

2. 텍스처 측정

멥쌀가루 280g(80%)에 찹쌀가루 70g(20%), 솔잎가루 3%, 2%, 1%를 넣고 설탕 60g에 물 50ml, 꿀 80ml에 물 15ml, 올리고당 90ml에 물 5ml를 첨가하여 제조한 솔설기의 텍스처 측정결과는 Table 3과 같다.

탄력성(Springiness)은 B01S군이 가장 높았고, B03H군이 가장 낮았으나, 모든 시료에서 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 이 등¹⁰⁾의 연구에서도 솔잎가루 1%를 첨가한 시료의 탄력성이 높게 평가되었고, 한 등²⁸⁾의 연구에서는 솔즙의 첨가량에 따른 시료간의 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다.

응집성(Cohesiveness)은 B01S군이 가장 높았고, B01O군이 가장 낮았으나, 모든 시료간의 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 이 등¹⁰⁾의 연구에서도 솔잎

가루 1%에 설탕을 첨가한 시료의 탄력성이 높게 평가되었고, 한 등²⁸⁾의 연구에서는 솔즙의 첨가량에 따른 시료간의 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다.

씹힘성(Chewiness)은 B03O군이 가장 높았고, B03S군과 B02S군이 가장 낮아 유의적인 차이를 나타냈다(p<0.05).

솔잎가루 1%, 3%, 2% 순으로 씹힘성이 높게 평가되었는데, 이 등³¹⁾의 상자병 연구에서는 도토리가루의 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 증가하였으나 솔설기는 뚜렷한 경향이 없었다.

솔잎가루 1%를 넣은 군은 당의 종류에 따른 차이가 없었으나, 3%, 2%를 넣은 솔설기에 설탕을 넣은 군은 꿀이나 올리고당을 넣은 군보다 유의적으로 낮게 평가되었다. 이는 이 등¹⁰⁾의 솔설기, 황 등³³⁾의 석이병, 이 등³⁵⁾의 무떡 연구와 같은 경향이거나, 김 등¹⁵⁾의 밤떡 연구와는 반대의 결과였다.

점착성(Gumminess)은 B01O군이 가장 높게 평가되었는데(p<0.05), 이는 B03H군, B03O군, B02O군과 유의적인 차이가 없었다. 또한 B03S군이 가장 낮았는데 솔잎가루 1%와 2%를 첨가하고 설탕을 넣은 다른 군(B02S, B01S)과는 유의적인 차이가 없었다(p<0.05).

올리고당, 꿀, 설탕을 첨가한 순으로 점착성이 낮게 평가되었다(p<0.05). 이는 이 등¹⁰⁾의 솔설기, 이 등³¹⁾의 상자병의 연구, 황 등³³⁾의 석이병, 이 등³⁵⁾의 무떡과 같은 경향이며, 차 등²⁹⁾의 석탄병, 김 등¹⁵⁾의

밤떡의 연구와 반대의 경향이였다.

부착성(Adhesiveness)은 B03S군이 가장 컸고(p<0.05), B02H군이 가장 낮았다(p<0.05). 솔잎가루의 첨가량이나 당의 종류에 따른 유의한 차이가 없었으나(p<0.05), 솔잎가루 3%, 1%, 2% 첨가군의 순으로 부착성이 높게 평가되는 경향이였다. 이 등¹⁰⁾은 꿀을 넣은 군의 부착성이 유의적으로 높게 평가되었고, 한 등²⁸⁾은 멧쌀가루에 솔즙을 넣은 군의 부착성은 솔즙의 첨가량에 따른 시료간의 유의적인 차이가 없었으나, 멧쌀가루에 찹쌀가루를 섞고 솔즙을 첨가한 군은 솔즙의 첨가량이 가장 많은 솔즙 60ml에 설탕 50g을 넣은 군이 가장 높게 나타났다고 하였다. 김⁹⁾의 썩과 솔잎을 첨가한 절편 연구에서는 부원료 첨가량이 많을수록 부착성이 저하되었다고 보고하였다.

견고성(Hardness)은 B03O군이 가장 단단하게 나타났다으나, 3% 첨가군 모두와 B02O군은 서로 유의적인 차이가 없었다(p<0.05). B01H군이 가장 낮았으나, B01S군, B02S군과는 유의적인 차이가 없었다(p<0.05).

솔잎가루의 첨가량이 많을수록 단단했으며, 이 등¹⁰⁾도 솔잎가루의 양이 많을수록 단단하다고 평가되었고, 한 등²⁸⁾의 솔즙을 첨가한 솔설기에서는 솔즙의 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다고 하였다. 심 등⁸⁾의 솔잎을 첨가한 증편, 이 등³¹⁾의 상자병, 구 등³²⁾의 침설기 연구와 일치하였다.

솔잎가루 3%를 넣은 군은 당의 종류에 따른 차이

Table 3. Mechanical characteristics of Solsulgi added with glutinous rice flour and pine leaves powder

	springiness	cohesiveness	chewiness	gumminess	adhesiveness	hardness
B03S	0.74 ^a ±0.07	0.47 ^b ±0.09	108.54 ^a +54.57	146.84 ^d ±40.95	200.04 ^a ±19.27	575.30 ^a ±71.69
B03H	0.71 ^a ±0.15	0.46 ^b ±0.03	196.23 ^b ±27.48	264.17 ^{ab} ±30.79	76.18 ^{ab} ±14.29	593.78 ^a ±95.85
B03O	0.76 ^a ±0.14	0.46 ^b ±0.09	212.59 ^a +93.46	264.74 ^{ab} ±49.15	147.02 ^{ab} ±22.02	664.86 ^a ±47.38
B02S	0.74 ^a ±0.03	0.46 ^b ±0.05	114.32 ^b +25.32	154.33 ^d ±20.19	74.77 ^{ab} ±13.34	338.12 ^c ±13.45
B02H	0.79 ^a +0.06	0.45 ^a +0.04	170.49 ^{ab} +22.84	216.35 ^{bc} ±19.68	55.64 ^b ±11.78	480.02 ^b ±46.24
B02O	0.77 ^a +0.14	0.46 ^b +0.05	210.18 ^b ±72.53	269.05 ^{ab} ±69.98	107.92 ^{ab} ±20.80	585.62 ^a ±20.68
B01S	0.81 ^a ±0.16	0.51 ^a ±0.13	151.48 ^{ab} +63.00	180.66 ^{cd} ±41.95	71.82 ^{ab} ±10.73	355.92 ^c ±21.82
B01H	0.75 ^a ±0.13	0.46 ^b ±0.06	167.23 ^{ab} +53.73	220.85 ^{bc} ±37.21	120.61 ^{ab} ±12.83	313.40 ^c ±54.77
B01O	0.71 ^a +0.12	0.43 ^b +0.02	204.23 ^a +60.33	284.44 ^a ±32.02	188.96 ^{ab} ±29.94	475.62 ^b ±50.78

1. means in the column with different superscripts are not significantly different at α=0.05 level

2. means+S.D

B03S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 60g sugar and 50ml water
B03H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 80g honey and 15ml water
B03O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B02S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 60g sugar and 50ml water
B02H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 80g honey and 15ml water
B02O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B01S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 60g sugar and 50ml water
B01H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 80g honey and 15ml water
B01O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 90g oligo-saccharide and 5ml water

가 없었으나, 2%, 1%를 넣은 솔설기는 설탕이나 꿀을 넣은 군은 올리고당을 넣은 시료보다 유의적으로 낮게 평가되었다. 올리고당을 넣은 군이 설탕을 넣은 군보다 부드러운 것은 이 등³⁵⁾의 무떡 연구와 같은 경향이나, 이 등³¹⁾의 상자병, 황 등³³⁾의 석이병 연구와는 반대의 결과이다.

3. 수분함량 측정

멥쌀가루에 찹쌀가루, 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 수분함량 측정결과는 Table 4와 같다.

수분함량은 39.34-35.86%였는데 솔잎가루 1%, 2%, 3% 첨가군 모두 설탕을 넣은 군이 수분함량이 가장 높았다($p<0.05$). 3% 첨가군에서는 꿀과 올리고당을

첨가한 시료의 유의적인 차이가 없었으나 1%와 2% 첨가군에서는 꿀을 첨가한 시료가 올리고당을 첨가한 시료보다 수분함량이 유의적으로 높았다($p<0.05$). 솔잎가루의 첨가량에 따른 차이는 없었으나, 이 등¹⁰⁾도 설탕을 넣은 군이 수분함량이 높았다고 보고하였다. 당의 종류에 따라 수분함량의 차이를 보인 것은 첨가된 물의 양에 차이가 있기 때문인 것으로 생각된다.

4. 색도 측정

멥쌀가루에 찹쌀가루, 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다.

명도(lightness)는 솔잎가루 1%를 첨가한 시료는

Table 4. Moisture content of Solsulgi added with glutinous rice flour and pine leaves powder

Sample	Moisture content(%)	Sample	Moisture content(%)	Sample	Moisture content(%)
B03S	38.94 ^a ±1.44	B02S	39.59 ^a ±0.22	B01S	39.34 ^a ±0.77
B03H	36.21 ^{cd} ±0.35	B02H	37.14 ^{bc} ±0.14	B01H	37.21 ^b ±0.89
B03O	35.34 ^{bcd} ±0.54	B02O	35.86 ^d ±0.31	B01O	36.27 ^{cd} ±0.29

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

2. means±S.D

B03S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 60g sugar and 50ml water
B03H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 80g honey and 15ml water
B03O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B02S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 60g sugar and 50ml water
B02H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 80g honey and 15ml water
B02O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B01S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 60g sugar and 50ml water
B01H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 80g honey and 15ml water
B01O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 90g oligo-saccharide and 5ml water

Table 5. Hunter's color values of Solsulgi added with glutinous rice flour and pine leaves powder

	L-value	a-value	b-value
B03S	66.61 ^{cd} ±0.83	-1.93 ^a ±0.11	16.99 ^{ab} ±0.83
B03H	65.45 ^d ±0.61	-1.81 ^{ab} ±0.96	17.66 ^a ±0.67
B03O	67.41 ^{de} ±3.18	-1.91 ^a ±0.89	18.04 ^a ±0.74
B02S	69.27 ^c ±0.39	-1.84 ^{ab} ±0.16	17.06 ^{ab} ±0.41
B02H	68.87 ^{cd} ±0.23	-1.68 ^c ±0.50	17.58 ^a ±0.43
B02O	72.09 ^b ±0.70	-1.75 ^{bc} ±0.18	17.60 ^a ±0.64
B01S	73.52 ^{ab} ±0.72	-1.42 ^d ±0.28	14.57 ^d ±1.07
B01H	73.58 ^{ab} ±1.10	-1.24 ^e ±0.12	15.57 ^{cd} ±1.35
B01O	74.60 ^a ±1.14	-1.38 ^d ±0.34	16.02 ^{bc} ±0.29

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

2. Relative color values based on standard white board : L=97.34, a=-0.13, b=1.74

3. means±S.D

B03S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 60g sugar and 50ml water
B03H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 80g honey and 15ml water
B03O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 3%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B02S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 60g sugar and 50ml water
B02H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 80g honey and 15ml water
B02O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 2%, 90g oligo-saccharide and 5ml water
B01S	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 60g sugar and 50ml water
B01H	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 80g honey and 15ml water
B01O	: 280g rice flour and 70g glutinous rice flour, pine leaves powder 1%, 90g oligo-saccharide and 5ml water

74.60-73.52로 이 중 올리고당을 첨가한 시료가 유의적으로 높아 떡의 색이 밝았으며, 설탕이나 꿀을 첨가한 시료간의 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$). 이 등¹⁰⁾도 솔잎가루의 양이 적을수록 떡의 명도가 높았다고 하였다. 적색도(redness)는 솔잎가루 3%, 2%, 1%를 첨가한 시료의 순으로 낮게 나타나 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 green에 가까움을 알 수 있었다. 솔잎가루 3%를 첨가한 시료는 1%를 첨가한 시료와 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.05$). 솔잎가루 1%, 2%, 3% 첨가군 모두 설탕, 올리고당, 꿀을 넣은 순으로 적색도가 낮아 green에 가까웠다. 이는 이 등¹⁰⁾의 연구에서도 같은 결과였다. 황색도(b-value)는 솔잎가루 1%를 첨가한 군은 2%와 3%를 첨가한 군에 비해 낮았고($p < 0.05$), 솔잎가루 2%와 3% 첨가군에서는 시료간의 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). 솔잎가루의 첨가량이 같을 때 설탕을 첨가한 군의 황색도가 가장 낮았는데 이는 이 등¹⁰⁾의 연구에서도 같은 결과를 보였으며, 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 황색도가 컸다.

5. 관능검사와 기계검사와의 상관관계

참쌀가루에 참쌀가루, 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양을 달리하여 제조한 솔설기의 관능검사와 기계 검사 결과의 상관관계는 Table 6과 같다.

관능검사의 측정한 정도는 단정도, 전반적으로 바람직한 정도와 양(+)의 상관관계를, 기계검사의 견고성과는 음(-)의 상관관계를 보여($p < 0.05$), 떡이 촉촉할수록 달고 부드러워 선호도가 높음을 알 수 있었다. 수분함량은 기계검사의 씹힘성과 점착성과 음(-)의 상관관계를 보여($p < 0.05$) 수분함량이 많을수록 씹힘성과 점착성은 낮게 나타남을 알 수 있었다. 황색도와 견고성이, 기계검사의 씹힘성과 점착성이 양(+)의 상관관계를 나타냈다($p < 0.05$).

IV. 요약 및 결론

참쌀가루에 첨가되는 참쌀가루의 양, 솔잎가루의 양, 당의 종류와 양, 물의 양에 따른 솔설기의 품질 특성을 실험한 결과는 다음과 같다.

1. 관능검사 결과 flavor는 B03H군이 가장 높게 평가되었고, grain과 moistness는 B02S군이 가장 높게 평가되었다. chewiness, sweetness, overall quality는 B01H군이 가장 높게 평가되어 좋다고 단맛이 강할수록 선호도가 높게 나타났다.
2. 기계검사 결과 springiness와 cohesiveness는 모든 시료간의 유의적인 차이는 없었다. chewiness와 hardness는 B03O군이 가장 높게 평가되었고($p < 0.05$), Gumminess는 B01O군이 가장 높게 평가

Table 6. Correlation coefficients between sensory characteristics and mechanical characteristics of the Solsulgi added with glutinous rice flour pine leaves powder

characteristics	sensory						mechanical									
	Flavor	Grain	Moistness	Chewiness	Sweetness	Overall quality	Moisture content	L-value	a-value	b-value	Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
sensory	Flavor	1.0														
	Grain	0.278	1.0													
	Moistness	0.530	0.653	1.0												
	Chewiness	-0.091	0.077	-0.002	1.0											
	Sweetness	0.343	0.361	0.746*	0.125	1.0										
	Overallquality	0.504	0.433	0.852*	0.366	0.661	1.0									
mechanical	Moisture content	0.153	0.108	0.524	-0.641	0.573	0.301	1.0								
	L-value	-0.437	0.211	0.318	0.570	0.238	0.515	-0.021	1.0							
	a-value	-0.307	0.314	0.203	-0.438	-0.094	-0.186	0.242	0.149	1.0						
	b-value	0.471	-0.024	-0.239	-0.191	-0.474	-0.354	-0.446	-0.737*	0.035	1.0					
	Springiness	0.171	-0.060	0.319	-0.122	0.208	0.272	0.286	0.258	0.252	-0.252	1.0				
	Cohesiveness	-0.017	-0.070	0.232	-0.305	0.543	0.049	0.592	0.043	0.074	-0.525	0.641	1.0			
	Chewiness	-0.319	-0.040	-0.495	0.545	-0.618	-0.344	-0.925*	0.173	-0.054	0.271	-0.071	-0.394	1.0		
	Gumminess	-0.343	0.004	-0.513	0.595	-0.619	-0.336	-0.952*	0.173	-0.103	0.280	-0.262	-0.532	0.978*	1.0	
	Adhesiveness	-0.620	-0.563	-0.508	0.039	-0.310	-0.416	-0.144	0.066	0.150	-0.016	-0.467	-0.379	0.021	0.112	1.0
	Hardness	-0.126	-0.370	-0.714*	-0.126	-0.645	-0.807*	-0.576	-0.597	0.146	0.744*	-0.206	-0.313	0.488	0.473	0.345

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

- 되었고($p < 0.05$), adhesiveness는 B03S군이 가장 높게 평가되었다($p < 0.05$).
- 수분함량은 39.34-35.86%였는데 솔잎가루 1%, 2%, 3% 첨가군 모두 설량을 넣은 군에서 수분함량이 가장 높았다($p < 0.05$).
 - 솔설기의 명도는 울리고당을 첨가한 시료가 유의적으로 높아 떡의 식이 밝았으며, 설탕이나 꿀을 첨가한 시료간의 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$). 적색도(rec.ness)는 솔잎가루의 첨가량이 많을수록($p < 0.05$). 설탕, 울리고당, 꿀을 넣은 순으로 적색도가 낮아 green에 가까웠다. 황색도(b-value)는 솔잎가루 1%를 첨가한 군은 2%와 3%를 첨가한 군에 비해 낮게 나타났고($p < 0.05$), 솔잎가루의 첨가량이 같을 때 설탕을 첨가한 군의 황색도가 가장 낮게 나타났다.
 - 관능검사의 촉촉한 정도는 단정도와 전반적으로 바람직한 정도는 양(+)의 상관관계를, 기계검사의 견고성과는 음(-)의 상관관계를 보여($p < 0.05$), 떡이 촉촉할수록 달고 부드러운 선호도가 높음을 알 수 있었다. 수분함량은 기계검사의 씹힘성과 점착성과 음(-)의 상관계를 보여($p < 0.05$) 수분함량이 많을수록 씹힘성과 점착성은 낮게 나타남을 알 수 있었다.

이상의 연구를 통해 얻은 솔설기의 가장 바람직한 배합비는, 멬쌀가루 280g(80%)에 찹쌀가루 70g(20%), 솔잎가루 3.5g(1%), 꿀 80ml, 소금 3.5g, 물 15ml로 만든 떡으로 수분함량은 37.21%이다.

솔잎은 약재로 여러 질병의 치료나 구황 식품으로 많이 상용해 왔는데, 솔잎을 떡에 첨가한 솔설기의 개발로 솔잎을 섭취할 수 있는 방법이 널리 보급되었으면 하고 기대한다.

참고문헌

1. 임경채 : 조림학본론, 향문사, p.271, 1992
2. 농촌영양개선연수원 : 식품성분표, 농촌진흥청, p.194, 1991
3. 이정숙 : 송엽과 송화외의 성상에 따른 영양성분의 변화에 관한 연구, 한양대석사논문, 1980
4. 문정조 : 솔잎의 항암효과에 관한 연구, 건국대석사논문, 1993
5. 민중서각 편집부 : 동의보감사전, 민중서각, 1994
6. 임용규 · 유정자 · 이재영 : 솔잎건강법, 오성출판사, 2000
7. Lee, HG : A Bibliographical Study of D'ock (Korean Rice Cake) in Yi dynasty. The Research of Reports. Miwon Research Institute of Korean Food & Dietary Culture Vol.1:45-113, 1988
8. Shim, YH, Yoo, CH and Cha, GH : Sensory and Physiochemical characteristics of Jeungpyun prepared with the addition of pine leaves powder, Seoul women's University Journal of the natural science vol.12, p.81-93 December 2000
9. Kim, JG : Nutritional Properties of Chol-Pyon Preparation by Adding Mugwort and Pine leaves. Korean J. Soc. Food Sci., 11(5):446-455, 1995
10. Lee, HG and Han JY : Sensory and mechanical characteristics of Solsulgi in adding pine leaves by different ratio of ingredient Korean J. Soc. Food Sci., 18(2):164-172, 2002
11. Yoo, AR and Lee, HG : A Study of the Physical Characteristics of Backsulgi by the Amount of Water and Some Kinds of Sweeteners. J. Korean Soc. Food Nutr., 13(4):381-388, 1984
12. Song, JS and Oh, MS : Effect of Cooking with Pressure Cooker and Particle Size of Rice flour on Quality Characteristics of Paksulgi, Korean J. Soc. Food Sci., 8(3):233-239, 1992
13. Lee, YK and Lee, HG : Change of Texture of Back-pyun as affected by glutinous-rice. Korean J. Soc. Food Sci., 2(2):43-50, 1986
14. Sim, YJ, Paik, JE and Chun, HJ : A study on the Texture Characteristics of Ssooksulgis Affected by Mugworts. Korean J. Soc. Food Sci., 7(1):35-43, 1991
15. Kim, JY, Cha, GH and Lee, HG : Sensory and Physical Characteristics of Bam-dduk Prepared with Different Ratio of the Ingredients. Korean J. Soc. Food Sci., 13(4):427-433, 1997
16. Baek, GS and Lee HG : Sensory and Mechanical characteristics of Seosokbyung by Different ratio of Ingredient. Korean J. Soc. Food Sci. 17(3):255-268, 2001
17. Elisabeth Larmond : Method for Sensory Evaluation of Food, Canada Dept, of Agriculture, 1970
18. Maynard. A. Amerine : Principle of sensory Evaluation of Food, Academic Press New York & London, 1965
19. 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용, 신평출판사, p.160 1997
20. Deman TM : Rheology on Texture in Food Quality. The AVI. publishing company INC. New York. 588. 1976
21. Bourne, MC : Texture profile analysis. J. Food Technol, 32:62, 1978
22. A.O.A.C : Official Methods of analysis, 15th ed. Association of Official Analytical chemists, Washington D.C, 1990
23. 주현규, 조규성, 조광행, 제수규, 박충균, 마상조 : 식품 분석법, 유림문화사, pp245 ~ 246, 1990
24. 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 : 식품공업품질관리이론, 유림출판사, p.18, 1982
25. Duncan, DB : Multiple range and multiple Ftest, Biometrics, 11:1, 1955
26. 김해식 : Spss 컴퓨터 분석기법, 박영사, 1987
27. 채서일, 김범중 : SPSS/PC+를 이용한 통계분석, 법문사, 1991
28. Han, JY and Lee, HG : Sensory and mechanical characteristics of Solsulgi in adding pine leaves juice by different ratio of ingredient, Hanyang University Journal of Life Science vol. 20, pp.77-94 2002

29. Cha, GH and Lee, HG : Texture Characteristics of Seoktanbyung as Affected by Ingredients. Korean J. Soc. Food Sci., 8(2):65-71, 1992
30. Kim, YY and Cho, HJ : A Study on the Quality properties of Dotoridduck added with Acorn Jelly Powder. Korean J. Soc. Food Sci., 16(3):260-266, 2000
31. Lee, HG and Kim, HJ : Sensory and Mechanical Characteristics of Sangjabyung by Different Ingredient. Korean J. Soc. Food Sci., 16(4):342-351, 2000
32. Gu, SY and Lee, HG : The Sensory and Textural Characteristics of Chiksulgi. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(5):523-532, 2001
33. Hwang, MG and Lee, HG : Texture Characteristics of Seokibyung as Affected by Ingredients. Korean J. Soc. Food Sci., 9(3):198-203, 1993
34. Lee, HG : A Study of the Texture of Shinggumchoyun by the Amount of water and some kinds of sweeteners. Korean J. Soc. Food Sci., 7(4):41-49, 1991
35. Lee, HG and Kim, KJ : Sensory and Mechanical Charecteristics of Moo-dduk by Different Ingredients. Korean J. Soc. Food Sci., 10(3):242-248, 1994

(2002년 9월 5일 접수, 2002년 12월 16일 채택)