

신선초가루를 첨가한 식빵의 품질 특성

최옥자[†] · 김용두* · 강성구* · 정현숙 · 고무석** · 이홍철*

순천대학교 조리과학과

*순천대학교 식품공학과

**전남대학교 가정교육과

Properties on the Quality Characteristics of Bread Added with *Angelica keiskei* Koidz Flour

Ok-Ja Choi[†], Yong-Doo Kim*, Seong-Koo Kang*, Hyun-Sook Jung,
Moo-Seok Ko** and Hong-Cheol Lee*

Dept. of Food and Cooking Science, Sunchon National University, Chonnam 540-070, Korea

*Dept. of Food Science and Technol., Sunchon National University, Chonnam 540-070, Korea

**Dept. of Home economics education, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea

Abstract

Effects of adding of *Angelica keiskei* Koidz flour on the quality characteristics of bread were investigated. The content of total dietary fiber was 31.89% in flour of *Angelica keiskei* Koidz leaf and 43.37% in that of stem. The content of insoluble dietary fiber increased by blanching, but those of soluble dietary fiber and insoluble dietary fiber increased by steeping in NaCl solution. In the results of sensory evaluation of *Angelica keiskei* Koidz flour, leaf steeped in NaCl solution and blanched stem showed good overall preference. With the addition of *Angelica keiskei* Koidz flour, water binding capacity and loaf weight increased, while the loaf volume decreased. The loaf volume of bread added with leaf steeped in NaCl solution and blanched stem were higher than those added with natural *Angelica keiskei* Koidz flour. The lightness and redness values decreased with the increase of *Angelica keiskei* Koidz flour content in bread but yellowness values increased. In the texture analyzer measurement for bread added with *Angelica keiskei* Koidz flour, hardness and springiness somewhat increased, while cohesiveness, gumminess and chewiness decreased. As the results of sensory evaluation of bread added with *Angelica keiskei* Koidz flour, the score of the breads added with 5% leaf steeped in NaCl solution and 5%, 10% blanched stem were somewhat lower than those of control bread. In terms of rate of addition of *Angelica keiskei* Koidz flour, the bread added with leaf at 5% level, natural stem at 5% level and stem by blanching at 5%, 10% level had good overall preference.

Key words: flour of *Angelica keiskei* Koidz, characteristics of bread

서론

신선초(*Angelica keiskei* Koidz)는 미나리과에 속하는 다년생초로 비타민, 무기질 및 식이섬유소 뿐만 아니라 활성물질인 게르마늄, B₁₂ 등 미량성분이 많이 함유되어 있어, 성인병 및 여러 질환에 탁월한 효과를 나타내며, 주로 생즙, 분말, 차 등의 건강보조식품의 형태로 이용되고 있다(1). 신선초 등에 많이 함유된 식이섬유는 혈중 지질 및 콜레스테롤의 농도 저하, 비만 및 순환계질환에 효과가 있을 뿐만 아니라, 식품에 첨가하였

을 때 전분의 노화방지 등 제품의 질을 개선시켜 주는 역할을 하는 것으로 알려져 있다(2-8). 그러나 최근 식생활의 변화로 식이섬유의 소비가 점차 감소되고 있기 때문에 식이섬유 섭취를 증가시키기 위하여 빵, 케익, 음료 등의 식품에 식이섬유를 인위적으로 첨가하고 있는 경향이다(4-10). 그동안 신선초에 관한 연구는 성분 분석, 정유성분, 동물실험 등에 관한 연구가 대부분이며(11-16), 식품에 첨가하여 조리과학적 측면에서 조사한 연구는 매우 미흡하다. 근래 생활의 간편성과 서구화로 인한 식생활의 변화로 주식 대응으로서 빵의 수요

[†]To whom all correspondence should be addressed

가 증가하고 있는데, 식빵은 달지 않고 열량이 높으며, 부드러워 많이 이용되고 있다. 주식으로 이용되려면 다른 식품과도 맛이 어울려서 조화가 되어야 한다. 현재 식빵의 부재료로서 주로 이용되고 있는 것은 우유, 옥수수, 보리, 밤 등의 단백질 또는 전분질 식품이 대부분이다. 신선초는 식이섬유소, 펙틴질, 항균성 물질이 많이 함유되어 있어 식빵의 부재료로 이용한다면 건강에 유익할 뿐만 아니라 빵의 노화 방지 및 빵의 저장성에도 효과적이라고 생각된다. 따라서 신선초의 쓴맛과 독특한 냄새 그리고 질긴 특성으로 인하여 이용범위가 제한되어 있는 신선초를 가공처리하여 씹힘성이 좋고 기호도가 높은 형태로 변화시켜 식품재료로서 다양하게 사용될 수 있는 연구가 필요하다고 생각된다. 본 연구에서는 신선초의 화학성분을 기초로 하여, 신선초를 식품재료로 다양하게 사용하기 위한 일환으로 가공처리한 신선초가루를 식빵에 첨가하여 품질특성을 조사하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 신선초는 1997년 10월 말 순천시 상사면 신선초 재배농장에서 구입하여 잎, 줄기로 구분한 다음, 줄기는 길이 10cm, 폭 0.5cm 크기로 세절하였다. 신선초의 쓴맛을 제거하기 위하여 95~98°C에서 3분간 blanching한 뒤 찬물에 행구어 3분간 탈수하였고 (blanching군), 1.0% NaCl 용액에 침지하여 1일 1회 NaCl 용액을 교환하면서 2일 침지한 후 물에 행구어 3분간 탈수(소금물 침지군)한 다음 각각 건조 후 50mesh로 분말화하였다.

신선초가루의 식빵 부재료로서의 적성 실험

일반성분 및 식이섬유소 함량 측정

신선초가루의 일반성분은 상법(17)에 따라 분석하였고, 식이섬유소 함량은 Prosky 등(18)의 방법에 의하여 측정하였다.

수분 결합력 측정

신선초가루의 수분 결합력은 Collins와 Post(19)의 방법에 의하여 신선초가루 1g에 증류수 10ml를 넣고 교반한 뒤 상온에서 30분 방치하여 3,000rpm에서 30분 원심분리한 다음 시료와 침전물의 백분율로 나타냈다.

관능검사

조리과학과 학생 10명을 선정하여 model system과

시료를 이용하여 훈련한 뒤 신선초가루의 색(color), 맛(bitter taste), 냄새(flavor), 질감(texture), 입안에서의 느낌(mouthfeel), 전체적인 선호도(overall preference)에 대하여 최고 5점, 최저 1점으로 평가하였다.

제빵

제빵재료는 밀가루(강력 1등급, 제일제당) 1kg에 설탕 150g, 소금 10g, 버터 120g, 생 yeast 60g, 분유 20g, 달걀 3개를 첨가하고, 반죽에 필요한 물의 양은 대조군은 밀가루 중량의 50.0%, 신선초가루 5% 첨가시는 55.0%, 10% 첨가시 58.0%로 하였다. 신선초가루는 기호도가 높게 나타난 소금물에 침지한 잎, blanching한 줄기를 각각 선택하여 첨가하였고, 반죽은 dough mixer에서 저속으로 3분, 고속으로 5분, 신선초 가루를 첨가한 반죽은 저속 5분, 고속 7분간 반죽하였다. 1차발효는 온도 30°C, 습도(R.H.) 75% 발효기에서 50분간 발효시키고, 반죽 720g을 baking pan에 넣어서 38°C, 습도(R.H.) 85% 조건에서 40분간 2차 발효를 시킨 다음 baking oven (Dae Yung Machinery Co., Korea)에 넣고 윗불 160°C, 아랫불 180°C에서 30분간 baking하였다.

신선초가루를 첨가한 식빵의 성분분석 및 적성실험

식빵의 성분분석

신선초를 첨가한 식빵의 일반성분은 상법(17)에 따라 분석하였다.

수분 결합력 측정

Collins와 Post(19)의 방법에 따라 식빵의 수분 결합력을 측정하였다.

식빵의 무게 및 부피 측정(20)

빵을 실온에서 1시간 방냉한 다음 부피는 종자치환법으로 측정하였다.

색도 및 조직감 측정

색도계(Hunter Color/Super color SP-80)를 사용하여 Hunter의 L, a, b 값을 측정하였다. 조직감은 제빵 후, 방냉하여 시료를 밀봉한 다음 24시간 후 Texture meter(TA-XT2 texture analyzer, U.K.)를 사용하여 speed 5.0mm/sec., distance 80%, trigger 5g, probe 20 mm DIA cylinder aluminium의 조건으로 compression test를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. Sample height를 13mm로 하여 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 sample의 TPA(texture profile analysis)를 computer로 분석하여 견고성(hardness), 탄력성(springiness) 응집성(cohesiveness), 점착

성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 구하였다(21).

판능검사

훈련된 10명의 panel로 하여금 신선초 가루를 첨가한 식빵의 색(color), 냄새(flavor), 맛(bitter taste), 외형(appearance), 속결의 질감(crumb texture), 입안에서의 느낌(mouthfeel), 전체적인 선호도(overall preference)에 대하여 최고 5점, 최저 1점으로 하여 오전 11시, 오후 3시에 각각 1회씩 평가하였다.

통계처리

본 연구의 실험결과는 SAS프로그램을 이용하여 통계처리하였고(22) 분석방법으로는 평균, 분산분석 및 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시 하였다.

결과 및 고찰

신선초가루의 식빵 부재료로서 적성

일반성분

신선초의 전처리 방법에 따른 신선초가루의 일반성분은 Table 1과 같다. 신선초가루 잎은 줄기에 비하여 수분, 회분, 조지질, 조단백질의 함량이 높았고, 조섬유질의 함량은 낮았다. 신선초 잎과 줄기는 blanching에 의하여 조지질, 조단백질 함량은 감소하였고, 회분, 조섬유질은 증가되는 경향을 보였으며, 소금물 침지에 의해서는 회분, 조섬유질의 함량이 약간 증가되는 경향을 보였다.

식이섬유소 함량

신선초가루의 식이섬유소 함량은 Table 2와 같다. 신선초가루의 수용성 식이섬유소 함량은 잎 7.78%, 줄

Table 1. Proximate composition of *Angelica keiskei* koidz flour (%)

Samples ¹⁾	Moisture	Ash	Crude fat	Crude protein	Crude fiber
NL	6.51	12.23	4.04	24.33	7.32
BL	6.32	13.71	3.67	23.72	8.98
SL	6.26	13.95	3.35	23.04	8.42
NS	3.81	8.66	1.03	7.25	8.24
BS	3.21	10.23	0.56	6.22	9.01
SS	3.83	9.41	0.98	6.13	9.83

¹⁾NL: Natural leaf

BL: Leaf blanched at 95~98°C, 3 min.

SL: Leaf steeped in 1.0% NaCl solution, 2 days

NS: Natural stem

BS: Stem blanched at 95~98°C, 3 min.

SS: Stem steeped in 1.0% NaCl solution, 2 days

Table 2. Dietary fiber contents of *Angelica keiskei* koidz flour (%)

Samples ¹⁾	Soluble dietary fiber	Insoluble dietary fiber	Total dietary fiber
NL	7.78±0.90	24.11±1.44	31.89±2.34
BL	6.46±0.54	25.66±2.01	34.12±2.55
SL	7.96±1.32	30.29±0.98	36.25±2.30
NS	9.61±1.94	33.76±1.42	43.37±3.36
BS	6.89±0.89	35.73±2.03	44.62±2.92
SS	10.66±1.50	36.69±1.27	47.35±2.77

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

기 9.61%로 불용성 식이섬유소 잎 24.11%, 줄기 33.76% 함량보다 낮았으며, 신선초가루의 총 식이섬유소 함량은 잎 31.89%, 줄기 43.37%로 보리겨(64.63%), 쌀겨(45.89%), 울무겨(42.53%)(5)의 곡류 식이섬유소 함량 보다는 낮았다. Table 1에서 신선초가루의 조섬유함량이 7.32~9.83%인데 비하여 식이섬유 함량은 31.89~47.35%로 큰 차이가 나타났는데, 이는 조섬유 측정시 산과 알칼리에 의하여 수용성 섬유소는 정량되지 않으며, 불용성 식이섬유소는 많은 양이 손실되기 때문이다(23). 수용성 식이섬유소는 pectin, gum 물질로 과일, 콩 등에 함유량이 많으며, 불용성 식이섬유소는 주로 cellulose 성분으로 채소 및 곡류에 함유량이 많은 것으로 알려져 있다(24). 신선초가루의 잎과 줄기는 blanching에 의하여 불용성 식이섬유소가 증가되었고, 소금물 침지에 의해서는 수용성 식이섬유소와 불용성 식이섬유소 모두 증가되어 총 식이섬유소는 전처리에 의하여 증가되는 경향이였다. 이는 blanching과 소금물 침지과정 중 조직의 변화로 인하여 비섬유소 부분이 유실되었기 때문으로 생각된다.

수분 결합력

신선초가루의 수분 결합력은 Table 3과 같다. 무처리 신선초가루 중 잎은 원심분리가 되지 않아 수분 결합력을 정량할 수 없었고, 줄기의 수분 결합력은 777.18% 이었다. 수분 결합력은 잎, 줄기 모두 blanching하였을 때 보다 소금물에 침지하였을 때 더 증가하였다. McConnell 등(25)에 의하면 수분 결합력은 식이섬유의 종류, 함량, 입자의 크기에 따라 영향을 받는다고 하였는데 Ta-

Table 3. Water binding capacity of *Angelica keiskei* koidz flour (%)

Leaf ¹⁾	Water binding capacity	Stem ¹⁾	Water binding capacity
NL	-	NS	777.18
BL	682.24	BS	545.57
SL	773.42	SS	873.25

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

ble 2의 수용성 식이섬유소 함량이 많을수록 수분 결합력은 높은 경향을 나타냈다.

신선초가루의 기호도

신선초 잎과 줄기를 각각 blanching, 1.0% 소금물에 침지한 후, 각각 건조하여 분쇄한 신선초가루를 식빵의 첨가재료로서 관능검사를 실시한 결과는 Table 4와 같다. 신선초가루 중 잎은 줄기보다 녹색이 짙게 나타났고, 처리군과 무처리군 간에는 유의적인 차이가 없었다. 신선초가루의 향미는 잎이 줄기에 비하여 기호도가 약간 낮으며, blanching한 줄기의 기호도가 유의적으로 높았다. 신선초가루의 전반적인 맛은 잎이 줄기보다 기호도는 약간 높으며, 전처리하였을 경우 무처리군에 비하여 기호도가 높은 경향이였다. 신선초가루의 질감은 잎이 줄기보다 부드러워 기호도가 유의하게 높았고, blanching에 의해 기호도가 약간 상승되었으나 유의한 차는 없었다. 신선초가루의 입안에서의 질감은 잎과 줄기의 차이가 있었으며 소금물에 침지한 줄기가 유의적으로 낮았다. 신선초가루의 식빵 첨가재료로서의 전체적인 기호도는 잎에서는 전처리한 잎의 기호도가 높았고, 줄기에서는 blanching한 줄기의 기호도가 높게 나타나 잎, 줄기 모두 전처리에 의해 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

신선초가루를 첨가한 식빵의 성분 및 제빵적성

식빵의 일반성분

신선초가루 중 가장 기호도가 높게 나타난 소금물에 침지한 잎과 blanching한 줄기를 각각 5%, 10% 첨가하여 제조한 빵의 일반성분은 Table 5와 같다. 신선초가루를 첨가한 빵은 신선초가루를 첨가하지 않은 대조군에 비하여 수분, 회분, 조섬유질 함량이 높았고, 조지질 함량은 낮았으며, 단백질은 함량은 잎을 첨가한 경우 대조군보다 함량이 높은 경향이였다.

수분 결합력

신선초가루를 첨가하여 제조한 빵의 수분 결합력은 Table 6과 같다. 신선초가루를 첨가한 빵은 대조군에 비하여 수분결합력이 더 높게 나타났고, 첨가량이 많을수록 빵의 수분 결합력은 더 높았다. 신선초가루 잎, 줄기 모두 처리군을 첨가한 빵이 무처리군을 첨가한 빵에 비하여 수분 결합력은 더 높았는데 신선초가루에서 나타난 수분 결합력(Table 3)과 다른 결과로서 제빵 후 수분 결합력은 수용성 식이섬유소 함량보다는 총 식이섬유소 함량에 더 영향을 받는다고 생각된다.

식빵의 무게 및 부피

신선초가루를 첨가한 식빵의 무게 및 부피는 Table 7

Table 4. Sensory characteristics of *Angelica keiskei* koidz flour

Samples ¹⁾	Color ²⁾	Flavor ³⁾	Taste ⁴⁾	Texture ⁵⁾	Mouth feel ⁶⁾	Overall preference ⁷⁾
NL	1.3 ^{bs)}	2.7 ^b	3.0 ^{ab}	4.3 ^a	3.5 ^a	2.9 ^b
BL	1.5 ^b	2.9 ^b	3.3 ^a	4.4 ^a	3.5 ^a	3.3 ^a
SL	1.4 ^b	2.3 ^b	3.6 ^a	4.0 ^a	3.3 ^a	3.5 ^a
NS	3.5 ^a	3.2 ^{ab}	2.4 ^b	2.5 ^b	2.8 ^{ab}	2.6 ^b
BS	3.6 ^a	3.4 ^a	3.1 ^{ab}	2.7 ^b	2.9 ^{ab}	3.2 ^a
SS	3.5 ^a	3.0 ^b	2.9 ^{ab}	2.3 ^b	2.2 ^b	2.9 ^b

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾1: dark green, 5: very light yellow, ³⁾1: very bad, 5: very good, ⁴⁾1: strong bitter taste, 5: non bitter taste.

⁵⁾1: coarse, 5: extremely soft, ⁶⁾1: abrasive, 5: non abrasive ⁷⁾1: dislike very much, 5: like very much.

⁸⁾The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.01).

Table 5. Proximate composition of bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels

Samples ¹⁾	Moisture	Ash	Crude fat	Crude protein	Crude fiber
Control	36.37	0.57	5.21	9.49	0.07
NL-5	37.34	0.89	5.54	11.03	0.30
NL-10	37.92	1.04	4.43	11.68	0.33
SL-5	37.94	0.95	4.52	10.93	0.43
SL-10	38.43	1.16	3.68	11.09	0.40
NS-5	38.28	0.72	4.80	9.97	0.45
NS-10	38.04	0.81	3.06	9.65	0.47
BS-5	39.62	0.95	4.72	6.94	0.44
BS-10	39.06	1.05	4.21	8.33	0.49

¹⁾Control: Bread of wheat flour, NL-5: Bread added with NL at 5%, NS-5: Bread added with NS at 5%, NL-10: Bread added with NL at 10%, NS-10: Bread added with NS at 10%, SL-5: Bread added with SL at 5%, BS-5: Bread added with BS at 5%, SL-10: Bread added with SL at 10%, BS-10: Bread added with BS at 10%

Table 6. Water holding capacity of the bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels

Leaf ¹⁾	Water holding capacity(%)	Stem ¹⁾	Water holding capacity(%)
Control	158.80		
NL-5	170.15	NS-5	173.38
NL-10	174.50	NS-10	175.62
SL-5	172.47	BS-5	178.47
SL-10	176.41	BS-10	180.25

¹⁾Refer to the legend in Table 5.**Table 7. Weight, volume and puffing rate of the bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels**

Samples ¹⁾	Loaf weight (g) A	Loaf volume (cc) B	B/A
Control	660.2±1.35	3168.9±10.45	4.8
NL-5	668.3±1.52	2372.0± 8.70	3.5
NL-10	673.0±0.95	2098.3± 4.32	3.1
SL-5	673.1±1.23	2730.2± 5.95	4.1
SL-10	675.4±0.78	2347.5± 8.01	3.5
NS-5	675.7±0.59	3085.5± 9.88	4.6
NS-10	676.2±0.82	2633.4± 7.24	3.9
BS-5	671.5±1.45	3120.1± 8.53	4.6
BS-10	674.8±1.13	2823.8± 9.49	4.2

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

과 같다. 대조군은 660.2g으로 신선초가루를 첨가한 빵에 비하여 무게가 낮았고, 신선초가루 첨가량이 많을수록 무게는 증가되는 경향이였다. 이는 신선초가루에 함유된 식이섬유 함량 뿐만 아니라 제빵시 신선초에 첨가에 따른 수분량의 증가에도 영향이 있다고 생각된다. 신선초가루 잎을 첨가한 빵은 줄기를 첨가할 때보다 무게는 약간 낮은 경향이였다. 빵의 부피에 있어서 대조군은 3168.9cc로 신선초가루를 첨가한 빵에 비하여 부피가 컸고, 신선초가루 첨가량이 많을수록 부피는 감소되었으며, 신선초가루 잎을 첨가한 빵은 줄기를 첨가할 때보다 부피는 훨씬 감소하여 무처리 신선초가루 잎 10%를 첨가하였을 때 2098.3cc로 대조군의 약 66% 정도의 부피를 나타냈다. 소금물에 침지한 신선초 잎과 blanching한 줄기를 첨가한 빵은 무처리 신선초가루를 첨가했을 때보다 부피는 더 증가하였다. 빵의 부피와 무게의 비율로 나타낸 값도 부피와 유사한 경향을 나타냈다. Collins 등(26)은 땅콩껍질 가루를, Im 등(10)은 수수 가루를 첨가하여 제빵하였을 때 본 실험과 같이 무게는 증가하고 부피는 감소하였다고 보고하였다. 또한 Cho와 Lee(9)는 수용성 식이섬유소는 발효과정 중에는 증가되나 baking에 의해 감소되고, 불용성 식이섬유소는

발효와 baking하는 동안에 증가되어 제빵과정 중 불용성 식이섬유소는 증가되었다고 하였다. 따라서 빵의 무게와 부피는 빵의 첨가재료의 종류, 발효, 가열과정 등 여러가지 요인에 영향을 받는다고 생각된다.

색도 측정

신선초가루 첨가량을 달리한 식빵의 hunter value는 Table 8과 같다. 명도는 신선초가루를 첨가한 빵은 대조군에 비하여 신선초가루 첨가량이 많을수록 낮았고, 신선초가루 줄기보다 잎을 첨가하였을 때 더 낮게 나타났다. 소금물 침지한 잎을 첨가한 빵은 무처리 신선초 잎을 첨가했을 때보다 명도는 더 높았으며, 줄기에서는 blanching한 것과 무처리군 사이에 거의 차이가 없었다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군에 비하여 신선초가루 잎의 첨가량이 많을수록 음의 값을 나타내어 녹색이 짙어지는 것이 확인되었고, 줄기를 첨가한 빵은 blanching 5% 첨가군이 대조군보다 높게 나타났다. 황색도를 나타내는 b값의 경우 잎, 줄기 모두 신선초가루를 첨가하였을 때 값이 높게 나타났다.

기계적 검사에 의한 texture 평가

신선초가루를 첨가한 빵의 texture meter에 의한 기계적 특성을 측정된 결과는 Table 9와 같다. 경도(hardness)는 대조군에 비하여 신선초 첨가에 따른 차이는 크게 나타나지 않았으나, 신선초 첨가량이 많을 때 약간 증가되는 경향이였고, 소금물에 침지한 잎 5%, blanching 줄기 5%를 첨가한 빵은 경도가 유의적으로 낮았다. 식이섬유소를 첨가한 절편과 빵에 대한 보고에 따르면 경도는 첨가된 식이섬유소 종류와 양에 따라 차이가 있다고 하였다(5-10). 탄력성(springiness)은 시료간 유의적인 차이가 나타났고, 대조군에 비하여 신선초 첨가량이 많을수록 약간 증가되었으며, 신선초가루 잎을 첨가한 빵은 줄기에 비하여 탄력성은 약간 높은 경향이였다. 응집성(cohesiveness)은 탄력성과는 반대로

Table 8. Hunter's color value of the bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels

Samples ¹⁾	L	a	b
Control	66.05±0.92	1.10±0.05	16.20±0.51
NL-5	46.60±0.74	-0.42±0.40	28.71±0.13
NL-10	36.35±0.85	-0.69±0.24	26.50±0.20
SL-5	52.77±0.30	-0.84±0.39	20.84±0.52
SL-10	50.60±0.54	-0.88±0.57	20.82±0.43
NS-5	61.52±0.46	1.12±0.32	20.57±0.91
NS-10	55.30±0.34	1.05±0.35	22.40±0.32
BS-5	59.90±0.21	1.24±0.09	23.36±0.15
BS-10	55.45±0.09	1.01±0.15	26.59±0.33

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

Table 9. Textural characteristics of the bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels

Samples ¹⁾	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	1505.74 ^{a2)}	0.70 ^e	0.36 ^a	313.55 ^a	219.49 ^a
NL-5	1494.05 ^a	0.82 ^b	0.30 ^c	276.11 ^b	226.41 ^a
NL-10	1523.60 ^a	0.88 ^a	0.28 ^d	11.19 ^e	11.05 ^f
SL-5	1212.65 ^c	0.69 ^e	0.34 ^b	248.31 ^b	171.33 ^{cd}
SL-10	1435.73 ^{ab}	0.82 ^b	0.29 ^{cd}	252.77 ^b	207.27 ^{ab}
NS-5	1569.97 ^a	0.73 ^d	0.34 ^b	204.90 ^c	149.58 ^{de}
NS-10	1583.11 ^a	0.78 ^c	0.29 ^{cd}	241.66 ^b	188.49 ^{bc}
BS-5	1308.79 ^{bc}	0.70 ^e	0.35 ^{ab}	121.35 ^d	84.95 ^f
BS-10	1543.45 ^a	0.77 ^c	0.30 ^c	183.81 ^c	141.53 ^e

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 10. Sensory characteristics of the bread added with *Angelica keiskei* koidz flour at 5%, 10% levels

Samples ¹⁾	Color ²⁾	Flavor ³⁾	Taste ⁴⁾	Appearance ⁵⁾	Crumb texture ⁶⁾	Mouth feel ⁷⁾	Overall preference ⁸⁾
Control	4.3 ^{a9)}	3.8 ^{ab}	4.0 ^a	4.3 ^a	4.1 ^a	3.8 ^a	4.2 ^a
NL-5	1.2 ^e	3.2 ^{bc}	3.2 ^{bc}	2.9 ^c	2.7 ^c	3.3 ^a	2.7 ^d
NL-10	1.0 ^f	2.2 ^d	1.8 ^c	1.7 ^d	2.0 ^d	2.2 ^b	1.8 ^e
SL-5	2.2 ^d	3.6 ^{abc}	3.7 ^{ab}	3.7 ^{ab}	3.6 ^{ab}	3.7 ^a	3.8 ^{abc}
SL-10	1.9 ^{de}	3.0 ^c	3.1 ^{bc}	2.9 ^c	3.2 ^{bc}	3.5 ^a	3.2 ^{bc}
NS-5	3.2 ^{bc}	3.8 ^{ab}	3.0 ^c	4.1 ^a	3.7 ^{ab}	3.6 ^a	3.7 ^{abc}
NS-10	2.8 ^c	4.0 ^a	2.4 ^d	3.7 ^{ab}	3.4 ^{abc}	3.5 ^a	3.4 ^{bc}
BS-5	3.4 ^b	3.9 ^{ab}	3.6 ^{abc}	4.3 ^a	4.2 ^a	3.8 ^a	4.0 ^{ab}
BS-10	3.3 ^b	4.1 ^a	3.1 ^{bc}	4.0 ^a	4.1 ^a	3.7 ^a	3.8 ^{abc}

¹⁾Refer to the legend in Table 5.

²⁾1: dark green, 5: very light yellow, ³⁾1: very bad, 5: very good, ⁴⁾1: strong bitter taste, 5: non bitter taste.

⁵⁾1: very bad, 5: very good, ⁶⁾1: coarse, very hard, 5: smooth, extremely soft.

⁷⁾1: abrasive, brittle, 5: non abrasive, non brittle, ⁸⁾1: dislike very much, 5: like very much

⁹⁾The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.01).

대조군에 비하여 신선초가루 첨가량이 많을수록 낮아졌다. 점착성(gumminess)은 대조군에 비하여 신선초가루를 첨가량이 많을수록 낮았고, 무처리 신선초 10%를 첨가했을 때 유의적으로 낮은 값을 보였다. 씹힘성(chewiness)은 신선초가루 첨가시 낮아졌고, 일 보 다 줄기를 첨가했을 때 더 낮아지는 경향을 보였으며, 무처리 신선초 10%를 첨가했을 때 가장 낮았다.

관능검사

신선초가루를 첨가한 빵의 관능검사 결과는 Table 10과 같다. 식빵의 색에 대한 기호도는 녹색이 옅은 줄기를 첨가한 빵이 있을 첨가한 빵보다 기호도가 높았고, 신선초 첨가율과 신선초 처리 유무에 따라 유의적인 차이가 있었다. 향미의 경우 신선초가루 줄기 10%를 첨가한 빵은 대조군에 비하여 기호도가 높게 나타났으나, 무처리 10%를 첨가한 빵은 향미에 대한 기호도가 낮았다. Sim 등(8)은 속을 딱에 첨가했을 때 첨가량이 많을수록 향미가 좋은 것으로 평가되었다고 하였다. 맛은 신선초가루를 첨가하여 빵을 만들었을 때 Table 4의 신

선초가루에서와 같이 일과 줄기 간에 유의한 맛의 차이는 나타나지 않았으며, 소금물에 침지한 일 5%, blanching한 줄기 5%를 첨가한 빵은 다른 신선초가루 첨가군에 비하여 맛에 대한 기호도가 높았다. 빵의 외관은 신선초가루 줄기를 첨가한 빵이 일 보 더 높았고, 일에서는 처리군을 첨가한 빵이 무처리군을 첨가한 빵보다 기호도가 높은 경향이 있었다. 무처리 일 을 10% 첨가한 경우 gluten 형성이 잘 안되어 모양이 작아 유의적으로 기호도가 낮았으며, 빵의 외관은 Table 7의 빵의 크기 즉 부피에 영향을 많이 받는다고 생각된다. 속결의 질감은 신선초가루 일 보 첨가하였을 때 보 다 줄기를 첨가했을 때 기호도가 높게 나타났고, 무처리 일의 경우 첨가량이 많으면 부슬거리는 느낌을 주어 10% 첨가한 빵의 기호도는 매우 낮았는데 Table 9의 기계적 검사에서 점착성이 매우 낮은 것과 일치한다. 그러나 blanching한 줄기 5%, 10%를 첨가한 빵은 대조군과 비슷한 높은 기호도를 나타냈다. 신선초가루에서 는 일 이 줄기에 비하여 질감과 입안에서의 기호도가 높 았으나, 신선초가루를 첨가하여 빵을 만든 경우 일 보

비하여 줄기를 첨가했을 때, 빵의 속결의 질감에 대한 기호도가 더 높았는데 이는 잎의 첨가시 chlorophyll로 인한 gluten형성 장애로 빵이 잘 팽화되지 않는데 기인한다고 생각된다. 입안에서의 느낌은 신선초가루 무처리 잎 10%를 첨가한 빵이 유의적으로 낮았다. 전체적인 질에 있어서는 blanching한 줄기 5%를 첨가한 빵이 대조군 다음으로 기호도가 유의적으로 높았고, 무처리 신선초잎 5%, 10%를 첨가한 빵은 기호도가 낮았다. 신선초의 첨가율에 있어서는 잎의 경우 처리군, 무처리군 모두 5% 수준이 기호도가 높았고, 줄기의 경우 5%, 10% 첨가시 큰 차이는 없었다. 志垣 등(27)은 분말 녹차를 빵에 첨가하였을 때 탄닌성분의 영향으로 5% 첨가 시에는 팽화가 억제되었으며, 1.5% 첨가하였을 때 색, 맛, 질감, 향기 등의 기호도가 높았다고 하였는데, 본 실험에서는 blanching한 신선초 줄기를 5%, 10% 첨가하였을 때 빵의 향기와 질감이 각각 향상되었다.

요 약

신선초를 식품재료로 다양하게 사용하기 위한 일환으로 가공처리한 신선초가루를 식빵에 첨가하여 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같다. 신선초가루의 총식 이섬유소 함량은 잎 31.89%, 줄기 43.37%로 줄기의 함량이 높으며, blanching에 의하여 불용성 식이섬유소가 증가되었고, 소금물 침지에 의해서는 수용성 식이섬유소와 불용성 식이섬유소가 증가되었다. 신선초가루의 수분결합력은 소금물에 침지한 잎과 줄기가 무처리군에 비하여 더 증가하는 경향이였다. 신선초가루의 관능검사 결과 소금물에 침지한 잎과 blanching한 잎, 줄기가 전체적인 기호도가 높았다. 신선초가루를 첨가한 빵은 대조군에 비하여 수분결합력이 높았고, 빵의 무게는 증가되었으나, 빵의 부피는 감소되었다. 소금물에 침지한 신선초 잎과 blanching한 줄기를 첨가한 빵은 무처리 신선초가루를 첨가했을 때보다 부피가 더 증가되었다. 명도와 적색도는 대조군에 비하여 신선초가루 첨가량이 많을수록 낮았으며, 황색도는 신선초가루를 첨가하였을 때 높게 나타났다. Texturemeter로 측정된 빵의 경도와 탄력성은 대조군에 비하여 신선초가루를 첨가하였을 때 약간 증가되는 경향이였다. 응집성, 점착성, 씹힘성은 대조군에 비하여 신선초가루 첨가량이 많을수록 낮았다. 관능검사 결과 blanching한 줄기 5%를 첨가한 빵의 기호도가 높았고, 신선초의 첨가율은 잎의 경우 무처리군, 처리군 모두 10%보다 5% 수준이 기호도가 높았고, 줄기의 경우 blanching군은 5%, 10% 일 때 전체적인 빵의 기호도가 좋다고 평가되었다.

감사의 글

이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 임용규, 김규열, 유증자 : 신선초. 광일문화사, p.9(1991)
2. Trowell, H., Burkitt, D. and Heaton, K. : *Dietary fiber, fiber-depleted foods and disease*. Academic Press, London, p.31(1985)
3. Ebihara, K. and Schneeman, B. O. : Interaction of bile acids, phospholipids, cholesterol and triglyceride with dietary fibers in the small intestine of rats. *J. Nutr.*, **119**, 1100(1989)
4. Pomeranz, Y., Shogren, M. D., Finney, K. F. and Bechtel, D. B. : Fiber in breadmaking-effects on functional properties. *Cereal Chem.*, **54**, 25(1977)
5. Lee, J. Y. and Koo, S. J. : A study on the effect of addition of dietary fibers on quality of *julpyun*. *J. Korean Soc. Food & Sci.*, **10**, 267(1994)
6. Kang, K. C., Baek, S. B. and Rhee, K. S. : Effect of the addition of dietary fiber on satling of cakes. *Korean J. Food Sci. Tech.*, **22**, 19(1990)
7. Choi, I. J. and Kim, Y. A. : Effect of addition of dietary fibers on quality of backsulgies. *J. Korean Soc. Food Sci.*, **8**, 281(1992)
8. Sim, Y. J., Paik, J. E. and Chun, H. J. : A study on the texture characteristics of sooksulgis affected by mugworts. *J. Korean Soc. Food Sci.*, **7**, 35(1991)
9. Cho, M. K. and Lee, W. J. : Preparation of high-fiber bread with barley flour. *Korean J. Food Sci. & Tech.*, **28**, 702(1996)
10. Im, J. G., Kim, Y. S. and Ha, T. Y. : Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J. Food Sci. & Tech.*, **30**, 1158(1998)
11. 엄병현 : 신선초의 형태, 유목생장 및 화학성분에 대한 기초적인 연구. 서울대학교 대학원 석사논문(1991)
12. Hata, K. and Kozawa, M. : Pharmacological studies on Umbelliferous plants. XVIII. On the constituents of the roots of *Angelica keiskei* Koidzumi. *J. Pharm. Soc.*, **81**, 1647(1961)
13. Kozawa, M., Morita, N., Baba, K. and Hata, K. : The structure of xanthoangelol, a new chalcone from the roots of *Angelica Keiskei* Koidzumi(Umbelliferae). *Chem. Pharm. Bull.*, **25**, 516(1977)
14. Kozawa, M., Morita, N., Baba, K. and Hata, K. : Chemical components of the roots of *Angelica Keiskei* Koidzumi II. The structure of the chalcone derivatives. *Yakugaku Zasshi*, **98**, 210(1978)
15. Park, E. R., Lee, H. J., Lee, M. Y. and Kim, K. S. : Volatile flavor components in various edible portions of *Angelica keiskei* Koidz. *Korean J. Food Sci. & Tech.*, **29**, 641(1997)
16. Iguchi, M., Kikutani, N., Monma, K., Kasagara, T., Tomomatsu, T., Muracami, Y. and Urano, M. : Tocopherol, carotene and water-soluble vitamin C contents and

- seasonal differences in the edible portions of asgiaba. *Annual Report of Tokyo Metropolitan Research of Public Health*, **43**, 166(1992)
17. AOAC : *Official methods of analysis*. 13th ed., Association of official analytical chemists. Washington, D. C.(1980)
 18. Prosky, L., Asp, N. G., Furda, I., Devries, J. W., Schweizer, T. F. and Harland, B. A. : Determination of total dietary fiber in foods and food products. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **68**, 677(1987)
 19. Collins, J. L. and Post, A. R. : Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber. *J. Food Sci.*, **46**, 445 (1981)
 20. 武田紀久子 : 小麦粉成分および特性ガスポンジケーキの膨化におよぼす影響- 小麦でんぷん添加, 小麦粉の湿熱および脱脂処理の影響. *日本家庭學會誌*, **39**, 109(1988)
 21. Breene, W. M. : Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *Food Technol.*, **36**, 38(1982)
 22. SAS : *SAS User's Guide. Statistics*, Version 6.03 SAS Institute Inc., Cary, NC(1998)
 23. Park, K. Y., Ha, J. O. and Rhee, S. H. : A study on the contents of dietary fibers and crude fiber in Kimchi ingredients and kimchi. *J. Korean Soc. Food & Nutr.*, **25**, 69(1996)
 24. Barbara, O. and Schneeman, B. O. : Dietary fiber. *Food Technol.*, **43**, 133(1989)
 25. McConnell, A. A., Eastwood, M. A. and Mitchell, W. D. : Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function. *J. Sci. Food Agric.*, **25**, 1457(1974)
 26. Collins, J. L., Kalantari, S. H. and Post, A. R. : Peanut hull flour as dietary fiber in wheat bread. *J. Food Sci.*, **47**, 1899(1982)
 27. 志垣 瞳, 大重 淑美, 梶田 武俊 : 粉末緑茶の添加が製パン性に及ぼす影響. *調理科學*, **21**, 43(1988)

(1998년 10월 27일 접수)