

인삼분말 첨가가 전두부의 품질 특성에 미치는 영향

이현석[†] · 권기현 · 차환수
한국식품연구원

Quality Characteristics of *Chun-dubu* (whole Soybean Curd) with Added Ginseng Powder

Hyun-Seok Lee[†], Ki-Hyun Kwon and Hwan-Soo Cha
Korea Food Research Institute, Kyunggi-do 463-746, Korea

Abstract

This study investigated the quality characteristics of *Chun-dubu* (whole soybean curd) to which ginseng powder was added. The overall composition of the material was moisture 80.11±0.32%, crude protein 6.04±0.007%, crude fat 5.85±0.007%, and crude ash 1.06±0.014% (all w/w). The total microorganism count was 3.57 log CFU/g, whereas that of control *Chun-dubu* was 4.82 log CFU/g after 15 days of storage at 5°C. No coliforms were detected in *Chun-dubu* with added ginseng powder, whereas the control *Chun-dubu* coliform count was 3.52 log CFU/g after 15 days of storage at 5°C. When textural properties were considered, all of hardness, springiness, and chewiness rose during storage at 5°C. The sensory characteristics of *Chun-dubu* with added ginseng powder rated higher (from 5.80 to 6.10) than those of control *Chun-dubu*.

Key words : *Chun-dubu*, Ginseng powder, Total microorganism, Coliforms

서 론

인삼은 보혈강장소재로 한국을 비롯한 동양권에서 수천 년 동안 재배하여 왔고 그 뿌리는 식용 및 약용으로 이용되고 있으며 동북아 지역을 중심으로 국내외에서 많이 재배되고 있으며 건강증진이나 피로회복에 탁월한 효능을 지닌 우수한 식품약재로서 소중히 여겨왔다(1-2). 인삼의 가공 전 원료가 되는 삼의 채굴 시기는 8월 말부터 11월 초순 사이이며 홍삼 포에서 재배된 삼의 경우 대부분이 홍삼으로 가공, 유통되며 백삼 포에서 재배된 삼의 경우 전체 채굴량의 45% 정도가 백삼 등으로 가공되며 그 나머지만 55% 정도는 수삼으로 시장에 유통되고 있다(3-4). 하지만 우리나라의 인삼산업은 그 잠재력에도 불구하고 국제시장에서 경쟁력을 잃어가고 있으며, 시장개방과 경쟁력 있는 외국 제품의 성장 등 미래 전망도 그리 희망적이지 못하다(5). 인삼을 활용한 브랜드를 개발하여 부가가치를 높이고 수입

농산물에 대한 품질 및 가격경쟁력을 확보하고자 한다. 따라서 인삼 전 처리공정에 상처를 최소화 하고 잔뿌리가 손상되지 않으면서 투입→세척→살균→탈수→건조→포장→저장→유통→소비자에게 이르는 TQM방식으로 할 수 있는 가공공정의 개선과 유통함으로써 생산량을 증가시키기가 용이하고, 비용절감으로 국내시장에서 우리나라 인삼의 품질 및 가격경쟁력을 향상시킬 수 있는 인삼제품 개발이 가능할 것으로 판단된다(6-7). 두부의 경우 비지를 이용한 압축 성형, 중간 식품, 유용성분등 다양하게 식품 소재화하기 위한 여러 가지 연구가 진행되고 있으나 아직 활용단계는 미비하다(8-9). 또한 대두미세분말 및 제조 조건이 전두부에 미치는 영향에 관한 내용이 있지만 다양한 식품소재화 개발이 부족하다(10). 따라서 본 연구는 인삼 세척시스템을 이용한 인삼을 분말화 하여 전두부에 첨가하여서 식품소재로의 다양한 품질평가를 실시하고, 기능성 전두부로의 개발 가능성을 살펴보고자 하였다.

[†]Corresponding author. E-mail : lhs820327@hanmail.net,
Phone : 82-31-780-9150, Fax : 82-31-780-9144

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 인삼은 충청북도 음성군 인삼조합에서 당일에 구입하여 외관과 품질에 따라 선별한 인삼(품종: 5년근 수삼, 원산지: 충청북도 음성군)을 사용 하였으며 두부제조에 사용되어진 시료는 100% 대두분말(아스가고 아테크노스, 일본)을 사용하였으며, 전두부의 응고는 CaSO₄(Showa, Japan), MgCl₂(Showa, Japan), GDL (Glucono delta lactone, Jungbuhzlauer S.A, France), TG (Transglutaminase, Ajinomoto, Japan)를 사용하였고 소포제는 엘에스-303(다우코닝, 한국)을 사용하였다.

제조 방법

인삼전두부의 제조는 대두 분말에 4배수의 수도수를 가수한 후 분말과 물의 혼합 및 교반을 위하여 교반기(Homogenizer, 한바이오, 한국)를 이용하여 10분 간 교반을 하였으며 교반 시에는 거품의 생성 방지를 위해서 소포제(LS-303, 다우코닝, 한국)를 0.4% 첨가하였다. 교반 후 이중 솥에서 90℃ 이상에서 10분간 증숙을 한 뒤 두유액을 65℃로 냉각 시킨 후 인삼분말과 첨가 응고제(CaSO₄, MgCl₂, GDL, TG)를 넣어 교반 한 후 성형 틀에 두유액을 성형시켰다. 성형되어진 전두부는 30분의 자연냉각 과정을 거친 후 3℃의 냉수에서 다시 30분간 최종 냉각을 한 후 포장을 하였으며, 살균을 위하여 90℃의 열수에서 15분간 증탕을 하여 최종 제품을 제조하였다.

일반성분

인삼전두부에 일반성분 분석은 AOAC법(11)으로 정량하였다. 즉, 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법(12), 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 건식회화법으로 측정하고 반복 횟수를 2회 실시하여 백분율로 나타내었다.

색도 측정

인삼전두부의 표면 색도변화는 색도계(CR200, Minolta, Japan)를 이용하여 저장 기간 동안 3일 단위로 인삼 전두부의 외부 색도 변화를 측정하였으며, 외부 색도의 L, a, b 값을 측정한 후 ΔE값을 계산하였으며, 모든 시료는 각 3회 반복 측정하여 아래의 식에 대입하여 평균값과 표준편차를 구하였다(13).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \text{ ----- (식)}$$

수분함량 측정

수분함량은 각 처리구별로 향량이 되어진 수기에 두부를 약 5 g를 취하여 Dry oven(한국 종합기기제작소, 한국)을

이용하여 건조를 실시하였다. 실험 방법은 105℃ 감압 수분 건조법을 이용하여 저장 기간 동안 3일 단위로 측정하여, 향량이 되어질 때까지 건조를 반복한 후 평균값과 표준편차를 구하였다(14).

미생물 실험

저장 중 미생물의 변화는 대조군과 실험 군을 분리하여 미생물의 변화를 측정하였다. 시료는 10배수의 0.85% NaCl을 가한 후 균질기(Stomacher 400 circulator, Seward, UK)로 1분간 균질화 하였으며, 시료는 1 mL씩 취하여 단계 희석하여 pouring culture method에 의하여 균수를 측정하였으며, 이 때 사용한 배지는 일반 세균 측정용으로는 PCA(Plate count agar, Difco, France)를 사용하여 48시간 동안 37℃에서 배양하였으며, 대장균은 (Chromocult agar, Difco, France) 배지를 이용하여 24시간 동안 37℃에서 배양하여 2배수의 반복 후 형성된 colony수를 측정하여 colony forming unit(CFU/g)으로 표시하였다(15).

조직감 측정

전두부는 Texture Analyzer(Model TNXT2, Godalming, England)를 사용하여 측정하였으며, 측정조건은 Table 1과 같다. TPA(texture profile analysis)방법에 의해 two bite compression test 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 취하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)을 측정하였다.

Table 1. Operating conditions of the texture analyzer

Parameter	Operating condition
Test type	TPA test
Measuring type	Two bite compression
Plunger type	Cylindrical type Ø30mm
Pre test speed	1.0mm/s
Test speed	0.5mm/s
Post speed	0.5mm/s
Distance	30.0%
Time	5.00sec

관능평가

관능검사는 인삼 전두부의 실험 처리구에 따라 맛, 색도, 향, 조직감, 전체적인 기호도에 대하여 훈련된 관능요원 10명을 대상으로 실시하였다. 모든 처리구는 직경 10 cm의 흰색 종이 위에 시료를 제시하여 평가하게 하였다. 각 처리구별 평가항목에 대하여 아주 좋음 (9점), 좋음 (7점), 보통 (5점), 나쁨 (3점), 아주 나쁨 (1점)의 9점 척도 법으로 평가를 실시하여 값에 대한 평균치와 표준편차로 결과를 나타내었다.

통계처리

본 실험은 독립적으로 3회 이상 반복 실시하여 실험결과를 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 실험군의 유의성을 검증하기 위해 SAS 6.0 for windows program을 이용하여 (ANOVA, analysis of variance)와 Duncan의 다중 검정법 (DMRT, Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였다(16).

결과 및 고찰

일반성분

전두부의 일반성분은 Table 2에 나타내었다. 전두부의 처리조건은 무첨가 전두부와 인삼분말 2% 첨가 전두부로 설정 하였다. 이는 An 등(17)과 Lee 등(18)의 결과에서 안정된 설정을 선택하였다. 일반 전두부의 수분함량은 82.89 ± 0.480, 인삼분말 2% 첨가 전두부는 83.65 ± 0.240로 나타나 처리 조건에 비하여 유의적으로 차이는 나타나지 않았다. 조지방 함량의 경우 일반 전두부는 5.60 ± 0.141, 인삼분말 2% 첨가 전두부는 5.85 ± 0.007로 나타났다. 조단백의 경우 일반 전두부는 6.32 ± 0.021, 인삼분말 2% 첨가 전두부는 6.04 ± 0.007로 나타나 대조구의 전두부와 비교 하였을 때 유의적으로 인삼분말 2% 첨가 전두부와 차이가 없었다. 조회분의 경우 일반 전두부는 0.90 ± 0.014, 인삼분말 2% 첨가 전두부는 1.06 ± 0.014로 나타났다. 전두부제품의 수분, 조지방, 조단백, 조회분의 모든 처리구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

Table 2. Composition of Chun-dubu and Chun-dubu with ginseng powder

Treatments ¹⁾	Composition (%)			
	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude ash
S1	82.89±0.48	5.60±0.141	6.32±0.021	0.90±0.014
S2	83.65±0.24	5.85±0.007	6.04±0.007	1.06±0.014

¹⁾S1: Control Chun-dubu, S2 : Chun-dubu with ginseng powder.

색 도

저장 중 색도변화는 Fig 1에 나타내었으며, 전두부의 초기 색도는 일반 전두부가 L값이 85.29, a값이 -1.29, b값이 11.44로 나타났고, 인삼분말 2%첨가 전두부는 L값이 81.71, a값이 -0.64, b값이 13.39로 나타났다. 3일 마다 저장기간을 설정하여 전두부의 색도 변화는 최종 15일까지 나타났었다. 처리구마다 유의 적인 차이는 나타나지 않았지만 최종 15일까지 일반 전두부는 ΔE값이 0.44로 나타났고, 인삼분말 2%첨가 전두부는 ΔE값이 0.43으로 나타났다. 초기색도와 비교하여 저장중의 색도변화에서 전두부의 처리조건별로 일반 전두부와 인삼분말 2%첨가 전두부에서 유의적인

차이를 나타 내지 않아 Park 등(19)과 유사한 결과를 나타내었다.

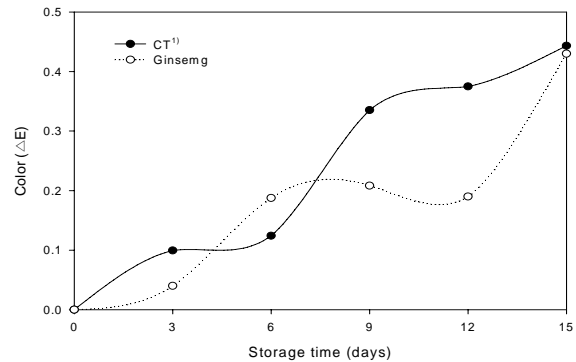


Fig 1. Changes in ΔE value of Chun-dubu by different treatments condition.

¹⁾CT : Control Chun-dubu, Ginseng : Chun-dubu with ginseng powder.

수분함량

수분 함량은 Fig 2에 나타내었으며 3일 마다 저장기간을 설정하여 최종 15일까지 전두부의 수분함량 변화를 나타냈었다. 일반 전두부의 수분함량은 0일에 83.91 ± 0.50, 3일에 83.57 ± 0.31, 6일에 82.89 ± 0.48, 9일에 81.48 ± 0.29, 12일에 81.43 ± 0.34, 15일에 80.11 ± 0.32로 나타났고, 인삼분말 2% 첨가 전두부의 수분함량은 0일에 84.38 ± 0.83, 3일에 84.24 ± 0.51, 6일에 83.65 ± 0.24, 9일에 82.21 ± 0.38, 12일에 82.30 ± 0.41, 15일에 80.87 ± 0.76으로 나타났다. 이는 Kim 등(20)결과와 유사하며 수분함량 비교는 모든 처리구에서 저장기간이 지날 수 록 수분함량이 낮아지는 것을 나타내었다.

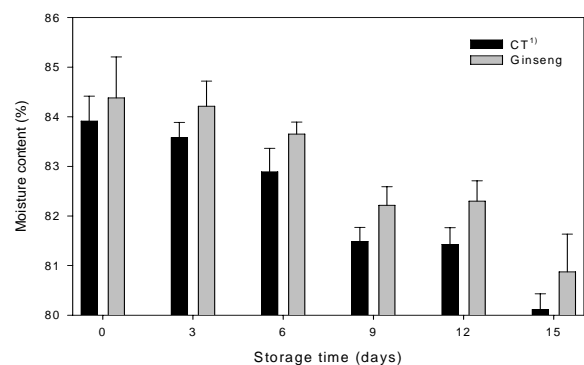


Fig 2. Changes in moisture content of Chun-dubu and Chun-dubu with ginseng powder.

¹⁾CT : Control Chun-dubu, Ginseng : Chun-dubu with ginseng powder.

미생물

미생물 실험은 일반세균은 Fig 3에 대장균은 Fig 4에 각각 나타내었으며 5℃ 저장고 3일 마다 저장기간을 설정하여 최종 15일까지 전두부의 미생물변화를 나타냈었다. 일반세

균실험에서 저장기간 9일까지 일반세균이 나타나지 않았지만 12일에서 일반 전두부는 4.48 Log CFU/g 나타났고, 15일에서 4.82 Log CFU/g, 인삼분말 2% 첨가 전두부는 3.57 Log CFU/g를 나타내었다. 대장균 실험에서는 인삼분말 2% 첨가한 전두부에서는 15일까지 대장균이 발생하지 않았지만 일반 전두부에서는 15일에 3.52 Log CFU/g로 나타나 Lee 등(18) 결과에서 나타난 것과 같이 인삼분말 2%를 첨가한 전두부가 우수하게 나타났다. 이는 Jang 등(21)의 연구와 Jun 등(22-24)의 연구에서 인삼의 사포닌성분과 폴리아세틸렌 성분에 의하여 항균성이 우수하여진 것으로 판단된다.

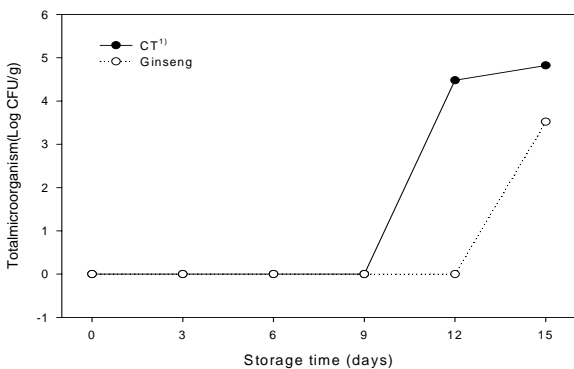


Fig 3. Changes in total microorganism of *Chun-dubu* by different treatments condition.

¹⁾CT : Control *Chun-dubu*, Ginseng : *Chun-dubu* with ginseng powder.

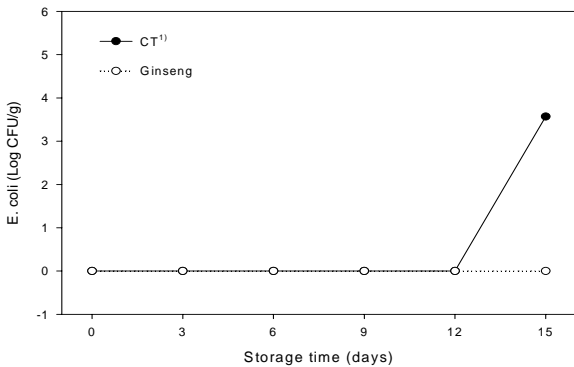


Fig 4. Changes in *E. coli* of *Chun-dubu* by different treatments condition.

¹⁾CT : Control *Chun-dubu*, Ginseng : *Chun-dubu* with ginseng powder.

조직감

조직감의 변화는 Table 3에 나타내었으며 5°C 저장고 3일 마다 저장 기간을 설정하여 측정 하였다. 일반 전두부의 초기 0일에 경우 경도(hardness)는 137.62±4.77, 탄력성(springiness)은 0.89±0.03, 응집성(cohesiveness)은 0.78±0.01, 검성(gumminess)은 108.48±4.44, 씹힘성(chewiness)은 97.55±5.08로 나타났으며 최종 저장기간 15일에서 경도(hardness)는 151.41±7.25, 탄력성(springiness)은 0.89±0.03,

응집성(cohesiveness)은 0.76±0.01, 검성(gumminess)은 116.26±6.17, 씹힘성(chewiness)은 104.46±8.07로 나타났다. 인삼분말 2% 첨가한 전두부의 초기 0일에 경우 경도(hardness)는 165.67±10.35, 탄력성(springiness)은 0.85±0.01, 응집성(cohesiveness)은 0.74±0.01, 검성(gumminess)은 121.40±6.05, 씹힘성(chewiness)은 104.30±4.93으로 나타났으며 최종저장기간 15일에서 경도(hardness)는 196.88±12.40, 탄력성(springiness)은 0.91±0.01, 응집성(cohesiveness)은 0.74±0.01, 검성(gumminess)은 147.10±9.52, 씹힘성(chewiness)은 134.61±8.91로 나타났다. 이는 Ku(25-26)와 Shin 등(27)의 연구에서 알려진 것과 같이 조직감의 특성변화에서 전두부는 마쇄된 대두액 또는 대두분을 여과하지 않고 응고시켜 제조하는 특성을 가지고 있고 이에 본 연구에서 검성 및 응집성이 증가하여 저장기간 동안 조직연화현상을 지연시키고 두유액 냉각과정에서 응고제 혼합시 균질화에 영향으로 일반 전두부와 인삼분말 2%첨가 전두부의 조직감의 특성에 중요한 입자크기가 대두분말 속에 인삼분말이 결합된 상태이기에 인삼분말 2%첨가 전두부가 저장기간에 따라 일반 전두부와 조직감 차이를 가지는 것으로 판단된다.

Table 3. Changes in texture of *Chun-dubu* and *Chun-dubu* with ginseng powder

Storage time(day)	Hardness(g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
<i>Control Chun-dubu</i>					
0	137.62±4.77	0.89±0.03	0.78±0.01	108.48±4.44	97.55±5.08
3	139.36±2.29	0.89±0.01	0.78±0.01	108.81±1.57	98.21±3.61
6	140.11±1.33	0.89±0.01	0.78±0.01	109.68±0.54	98.76±0.61
9	141.50±0.89	0.88±0.01	0.77±0.02	110.69±0.76	99.32±0.49
12	146.49±0.65	0.89±0.01	0.77±0.01	112.89±0.55	100.32±0.89
15	151.41±7.25	0.89±0.03	0.76±0.01	116.26±6.17	104.46±8.07
<i>Chun-dubu with ginseng powder</i>					
0	165.67±10.35	0.85±0.01	0.74±0.01	121.40±6.05	104.30±4.93
3	166.27±2.90	0.86±0.01	0.74±0.01	125.45±3.97	104.56±2.00
6	170.42±2.79	0.85±0.01	0.75±0.02	126.97±0.83	113.58±1.66
9	176.36±0.76	0.85±0.02	0.75±0.01	128.95±0.99	116.92±1.00
12	183.04±1.62	0.87±0.02	0.74±0.01	135.24±0.78	121.54±2.13
15	196.88±12.40	0.91±0.01	0.74±0.01	147.10±9.52	134.61±8.91

관능평가

관능평가 결과는 Table 4와 Fig 5, Fig 6에 나타내었으며, 맛, 색, 이취, 조직감, 기호도 5가지 항목에서 대하여 15일 동안 실시하였다. 무첨가 전두부에서 초기 0일은 맛 7.10±1.44 색도 7.40±0.69, 향 7.30±1.88, 조직감 6.70±1.49, 전체적인 기호도 7.50±0.97 으로 나타났으며 최종저장기간 15 day에 맛 5.10±0.56, 색도 5.40±0.51, 향 3.70±0.48, 조직감 5.60±0.51, 전체적인 기호도 4.80±0.42로 나타났다. 인삼

Table 4. Changes in sensory characteristics of *Chun-dubu* and *Chun-dubu* with ginseng powder

Storage time(day)	Taste	Color	Flavor	Texture	Acceptability
0	7.10±1.44 ^A	7.40±0.69 ^A	7.30±1.88 ^A	6.70±1.49 ^A	7.50±0.97 ^A
3	7.20±1.13 ^A	7.20±0.78 ^A	7.40±1.42 ^A	6.70±1.33 ^A	7.50±0.97 ^A
6	6.80±0.42 ^{BA}	7.20±0.63 ^A	7.40±1.26 ^A	6.80±1.31 ^A	7.10±0.73 ^{BA}
9	6.60±0.51 ^{BA}	7.00±0.81 ^A	6.60±0.51 ^B	6.60±1.07 ^{BA}	6.70±0.67 ^B
12	6.40±0.51 ^B	6.30±0.67 ^B	6.40±0.51 ^B	6.00±0.66 ^{BC}	6.10±0.56 ^C
15	5.10±0.56 ^C	5.40±0.51 ^C	3.70±0.48 ^C	5.60±0.51 ^C	4.80±0.42 ^D

<i>Chun-dubu</i> with ginseng powder					
0	5.70±1.15 ^A	5.90±0.73 ^A	5.60±1.89 ^A	6.70±0.84 ^A	5.80±0.91 ^A
3	5.60±0.84 ^A	5.90±0.73 ^A	6.10±1.19 ^A	6.70±0.94 ^A	5.90±0.73 ^A
6	6.00±0.47 ^A	5.90±0.56 ^A	6.10±0.73 ^A	6.70±0.82 ^A	5.90±0.66 ^A
9	6.00±0.56 ^A	5.90±0.42 ^A	5.90±0.73 ^A	6.30±0.82 ^A	6.00±0.66 ^A
12	6.00±0.56 ^A	6.20±0.63 ^A	6.10±0.73 ^A	6.50±0.52 ^A	6.10±0.56 ^A
15	6.00±0.63 ^A	6.20±0.63 ^A	6.00±0.66 ^A	6.70±0.48 ^A	6.10±0.31 ^A

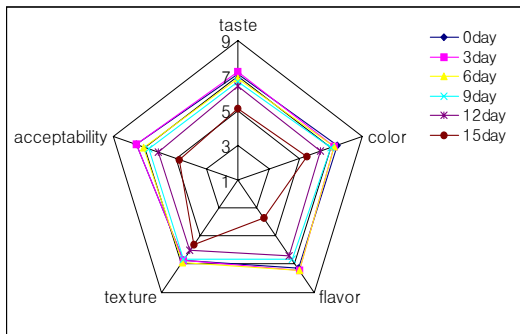


Fig 5. Changes in sensory characteristics of *Chun-dubu*.

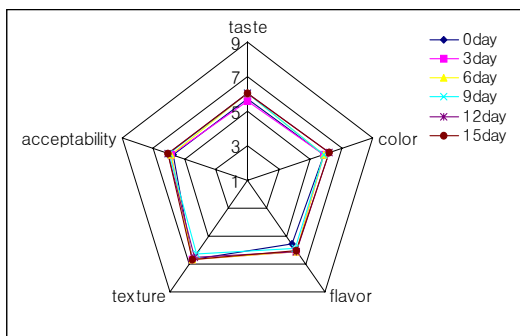


Fig 6. Changes in sensory characteristics of *Chun-dubu* with ginseng powder.

분말 2%를 첨가한 전두부에 초기 0일은 맛 5.70±1.15 색도 5.90±0.73, 향 5.60±1.89, 조직감 6.70±0.84, 전체적인 기호도 5.80±0.91로 나타났으며 최종저장기간 15일에 맛

6.00±0.63, 색도 6.20±0.63, 향 6.00±0.66, 조직감 6.70±0.48, 전체적인 기호도 6.10±0.31로 나타났다. 이결과는 Lee 등 (18)과 유사한 결과를 나타내었으며, 저장기간이 진행 되어 질수록 무첨가 전두부의 관능평가 점수는 0일과 비교하여 15일에 낮은 관능점수를 나타냈고 인삼분말 2%를 첨가한 전두부는 초기 0일에 대조군보다 낮은 평가점수를 나타내 었지만 저장기간이 진행 될수록 0일과 차이가 없거나 높은 평가점수를 나타내었다.

요 약

일반전두부와 비교하여 인삼분말을 첨가한 전두부는 일 반성분, 색도, 수분함량에서의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 미생물의 경우 인삼분말 2%첨가 전두부는 저장 15일에서 만 일반세균 3.51 LogCFU/g이 나타났고, 일반전 두부는 12일에 일반세균 4.48 LogCFU/g, 15일에 4.81 LogCFU/g로 각각 나타내었으며 대장균의 경우 일반전두 부에서만 15일에 3.57 LogCFU/g로 나타나 인삼분말 2%첨 가 전두부가 일반전두부와 비교하여 저장성이 향상되었다. 이는 인삼의 사포닌성분과 폴리아세틸렌 성분에 의하여 항균성이 우수하여진 것으로 나타났다. 인삼분말을 2% 첨 가한 전두부는 무첨가구에 비하여 저장기간 동안 다소 높은 조직감을 나타냈다. 관능평가에서 초기 0 일의 일반전두부 가 최종 15일의 저장기간 동안 모든 항목의 척도가 낮아졌 으며 관능평가 품질이 유의적으로 낮아졌다. 반면 인삼분 말을 2% 첨가한 전두부는 저장기간 동안 유의적인 차이가 없이 안정된 관능평가품질을 나타내었다.

참고문헌

1. Kim, D.M. (2006) Development of Pre-treatment technology for fresh ginseng, Korea Food Research Institute.
2. Korean Food Nutrition Association. (2003) Recommended dietary allowances for Koreans. (vol.7). p. 320
3. Kim, E.J., Kim, K.H. and Kim, D.M. (2007) Effect of surface washing Treatment on Quality of Fresh Ginseng during Storage. Korean J. Food Sci., 4, 380-385
4. Kim, M.H., Jeong, J.W. and Cho, Y.J. (2004) Cleaning and storage effect of electrolyzed water manufactured by various electrolytic diaphragm. Korean J. Food preserv., 11, 160-169
5. Lee, B.Y. (2003) Status of korean ginseng industry and development of new ginseng products, Food Ind. Nut., 2, 1-9
6. Song, C.S. (2007) An Analysis on fluid dynamics and

- experiment in washing tank for optimal design of ginseng cleaner, *Food Eng. Prog.*, 2, 98-103
7. Kim, J.H., Kwon, K.H., Jeong, J.W., Kim, B.S., Cha, H.S. and Yu, J.H. (2006) The development of surface washing system and quality assessment of peach, Korea Food Research Institute.
 8. Lee, W.J., Choi, M.R. and Sosulski, F.W. (1992) Separation of tofu-residue (Biji) into dietary fiber and protein fractions, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 24, 97-100
 9. Hong, J.S., Kim, M.K., Yoon, S., Ryu, N.S. and Kim, Y.K. (1993) Pre-paration of noodle supplemented with treated apple pomace and soymilk residue as a source of dietary fiber, *Korean J. Agric. Chem.*, 36, 80-85
 10. Ku, K.H., Kim, M.J., Kim, N.Y. and Chun, H.S. (2001) Effects of microparticulated soybean powder of Chundubu, *Food Sci. Biotechnol.*, 10, 211-218
 11. AOAC. (1984) Official Methods of Analysis 14th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C, USA
 12. Pyler, E.J. (1979) Physical and chemical test method. *Baking Science and Technology.*, Sosland Pup, Co, Merriam Kansas
 13. Hutchings, J.S. (1994) Instrumental Specification. PP. 217-223. In: *Food Colour and Appearance*. Blackie Academic & Professional, Bedford, UK.
 14. AOAC. (1990) Official Method of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C, USA
 15. KFDA Food Code. (2006) Korea Food & Drug Administration.
 16. SAS User's Guide. Ver.6.12. (1995) Statistical Analysis Systems Institute, SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA
 17. An, S.H., Lee, S.H. and Park, G.S. (2008) Quality characteristics of tofu prepared with various concentrations of commercial chungkukjang powder, *Korean Food Cookery Sci.*, 24, 258-265
 18. Lee, J.S., Kim, G.N. and Jang, H.D. (2008) Effect of red ginseng extract on storage and antioxidant activity of tofu, *Korean Food Sci. Nutr.*, 11, 1497-1506
 19. Park, K.N., Park, L.Y., Kim, D.G., Park, G.S. and Lee, S.H. (2007) Effect of turmeric(*curcuma aromatica* Salab.) on shelf life of tofu, *Korean J. Food Preser.*, 2, 136-141
 20. Kim, J. S. and Choi, S. Y. (2008) Quality characteristics of soybean curd with omija extract, *Korean J. Food Sci. Nutr.*, 1, 43-50
 21. Jang, M.S., Yoo, B.S. and Byun, S.Y. (2003) Characterization of polyacetylene contents in wild mountain ginseng and cultured ginseng, *Korean J. Biotechnol. Bioeng.*, 6, 440-442
 22. Jun, H.K., Kim, S.H. and Lee, J.K. (1982) Studies of the physiological activity of Korean ginseng, (Part 1) The effects of ginseng components on the growth of bacteria, *Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2, 101-108
 23. Jun, H.K., Kim, S.H. and Lee, J.K. (1982) Studies of the physiological activity of Korean ginseng, (Part 2) The effects of ginseng saponin on the antimicrobial activity of antibiotics, *Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 3, 163-169
 24. Jun, H.K., Kim, S.H. and Lee, J.K. (1982) Studies of the physiological activity of Korean ginseng, (Part 3) The effects of ginseng saponin on the antimicrobial activity of antibiotics, *Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 3, 171-175
 25. Ku, K.H. (2005) Preparation and diversity of environment attractive *Chundubu* (whole soybean curd), *Food Ind. Nutr.*, 1, 17-27
 26. Ku, K.H. (2002) Development of environment attractive *Chundubu*(whole soybean curd) using microparticulated soybean powder, Korea Food Research Institute.
 27. Shin, J.J., Seo, J.H., Soh, H.S., Yoo, B.S. and Lee, S.P. (2003) Rheological properties of soymilk and curd prepared with micronized full-fat soyflour, *Korean J. Food Sci. Nutr.*, 1, 75-81

(접수 2008년 12월 22일, 채택 2009년 2월 20일)