

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 항산화 특성

문정희¹⁾ · 홍기운²⁾ · 유승석^{1)¶}

세종대학교 조리외식경영학과^{1)¶} · 혜전대학교 호텔조리외식계열²⁾

Antioxidant Properties of the Lotus Leaf Powder Content of *Cheongpomuk*

Jong-Hee Moon¹⁾ · Ki-Woon Hong²⁾ · Seung Seok Yoo^{1)¶}

Dept. of Food Service Management, Sejong University^{1)¶}

Dept. of Hotel Culinary Arts & Food Service, Hyejeon College²⁾

Abstract

In this study the moisture content and chromaticity of fresh made lotus leaf powder added *Cheongpomuk* to utilize various efficacy of lotus leaf for processed food, as well as chromaticity, moisture content change, texture, total phenolic compound content, DPPH radical scavenging ability and preference of lotus leaf powder added *Cheongpomuk* with different storage period have been measured and analyzed. From the texture of lotus leaf powder added mung bean as per the storage period, the hardness of fresh *Cheongpomuk* were 0.38 g/cm² from control group, 0.40 g/cm² from CCD 1% group, 0.42 g/cm² from CCD 3% group, 0.37 g/cm² from CCD 5% group, 0.42 g/cm² from GGD 1% group, 0.39 g/cm² from GGD 3% group, 0.35 g/cm² from GGD 5% group, 0.39 g/cm² from JLD 1% group, 0.33 g/cm² from JLD 3% group, and 0.32 g/cm² from JLD 5% group. It has shown that JLD 5% group was the lowest, while CCD 3% group and GGD 1% group were the highest, and there were significant differences among sample groups. For DPPH radical scavenging ability, that of GGD 5% group was 22 times higher than that of control group. In addition, the tendency was increasing by increasing the adding rate of lotus leaf powder though there was some tolerance among sample groups. For total phenolic compound content, that of control group was 6.65 mg CE/100 g, and others were 7.48 mg CE/100 g from CCD 1% group, 15.82 mg CE/100 g from CCD 3% group, 20.15 mg CE/100 g from CCD 5% group, 15.55 mg CE/100 g from GGD 1% group, 23.02 mg CE/100 g from GGD 3%, 26.95 mg CE/100 g from GGD 5% group, 3.92 mg CE/100 g from JLD 1% group, 16.72 mg CE/100 g from JLD 3%, and 26.58 mg CE/100 from JLD 5% group. From the analyzing result of responses for color and scent, taste, elasticity, and total preference of lotus leaf powder added *Cheongpomuk* between two panel groups, there was significant difference for the color, higher from professional cooking instructor group, but there were no significant difference between two groups for all other factors among professional cooking instructors and cooking department students. According to the results, it is expected that various functional foods can be developed by utilizing lotus leaf powder, depending on the growth condition and cultural environment of each region by adding 3% of lotus leaf powder, would be the most suitable recipe for *Cheongpomuk*.

Key words: lotus leaf, *Cheongpomuk*, DPPH radical scavenging ability, texture, consumer preference

¶ 교신저자 : 유승석, cookart21c@naver.com, 서울시 광진구 능동로 209, 세종대학교 조리외식경영학과

I. 서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하는 고생대의 식물로(Yoon SJ 2007) 연잎은 하엽(荷葉)이라 하여 여름과 가을에 채취하여 물기를 제거하기 위해 햇볕에 말린 후 잎 꼭지를 제거하여 반원 또는 부채꼴로 접어 다시 말린다(Park BH et al 2009). 연잎은 맛이 쓰고, 성질은 유하며, 예로부터 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 야뇨증, 해독작용에 쓰여 민간치료제로 사용하여 왔다(Park BH et al 2009).

묵은 원재료로 사용하였던 열매 혹은 곡식의 전분 추출과정을 볼 때 우리 민족의 뛰어난 가공 기술을 알 수 있을 뿐만 아니라, 농경이 시작되기 이전부터 가장 오랫동안 식용되어오던 가공식품의 원형이기 때문에 우리나라 고유의 대표적인 전통식품이다(Cha JA et al 2008). 특히 녹두전분으로 만든 청포묵은 비교적 낮은 전분함량에서 겔(gel)형성 능력이 뛰어나고, 표면이 매끈하여 탄성이 크고 부드러우며, 어느 정도의 힘이 가해지면 크게 몇 조각으로 부서지는 절단성을 가지는 독특한 물성을 갖고 있다(Joo NM et al 1991).

최근 생활수준의 향상과 식생활의 서구화 및 증가된 스트레스로 인한 비만, 심장질환, 고혈압, 당뇨병 등의 성인병이 급증함에 따라 다양한 생리활성 물질을 가진 기능성 재료를 첨가한 새로운 식품에 대한 관심이 높아지고, 전통음식의 조리방법에 대하여 간소화를 추구하는 경향(Jin YH et al 2008)이 있으므로 기능성을 첨가한 음식의 개발이 필요하다.

묵과 관련된 선행 연구들은 참깨의 재배지역에 따른 참깨묵(고마도후)의 품질 특성(Park JH et al 2015), 전분 종류를 달리한 참깨묵(고마도후)의 품질 특성(Park JH · Yoo SS 2014), 흑마늘 농축액 첨가 청포묵의 품질 특성(Kim AJ et al 2011), 수침조건에 따른 도토리묵의 품질 특성(Na HS et al

2002), 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성 변화(Park JH · Kim EM 2010), 연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 품질 특성(Kim EM 2009), 흑삼농축액 첨가수준에 따른 흑삼 청포묵의 품질 특성(Kim AJ et al 2011), 파래첨가가 묵의 저장성 향상에 미치는 영향(Kim SJ · Han YS 1998), 녹차가루 첨가에 의한 청포묵의 관능적 품질 특성(Kim AJ et al 2002), 합초 분말을 첨가한 청포묵의 품질 특성(Son GO · Lee SJ 2014) 등이 보고된 바 있다.

따라서 본 연구에서는 연잎의 건강기능성 식품 소재로서의 효능과 화합물의 조성에 관한 연구의 일환으로 DPPH radical 소거능을 이용한 항산화 활성을 측정(Park CH et al 2007)하여 청포묵의 제조에 적합한 연잎 분말의 첨가 비율을 제시하고, 남녀노소뿐만 아니라 다이어트에 관심이 많은 신세대로 확대할 수 있는 기능성 청포묵의 제품화를 위한 자료로 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 실험 재료

실험에서 사용된 연(*Nelumbo nucifera*)은 전라도 무안에서 2012년에 생산된 연잎을 (주)다연에서 구입하였고, 충청도 아산에서 2012년에 생산된 연잎을 (주)산사애를 통하여 구입하였다. 경기도 가평에서 직접 재배, 생산된 것을 2012년 수확하여 냉동시킨 연잎을 동결 건조한 후 분쇄하여 분말 시료를 만들고, 청포묵말가루는 동진식품에서 구입하였으며, 소금은 해표 꽃소금을 시중에서 구입하여 사용하였다.

2) 연잎 분말 제조 방법

흐르는 물에 각 지역의 연(*Nelumbo nucifera*)을 5회 수세 후 증류수로 2회 수세한 후 물기를 제거하고, -60°C 냉동고에서 48시간 급속 동결시킨 후 동결건조기(Bondiro, Model No: FD5518. Korea)

에서 24시간 동결 건조하여 분쇄기로 마쇄한 후 40 mesh에 내린 후 -20℃ 냉동고에서 보관하여 사용하였다. 제조방법은 <Fig. 1>과 같다.

3) 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 제조 방법

연잎 분말을 첨가한 청포묵을 제조하기 위한 배합비에 대한 문헌과 청포묵에 관한 연구문헌을 기준으로 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성 변화(Park JH·Kim EM 2010)에 준하여 제조하였으며, 예비실험을 한 결과, 각각의 재료에 대해 첨가 비율을 달리하여 만든 청포묵의 배합비는 <Table 1>과 같다.

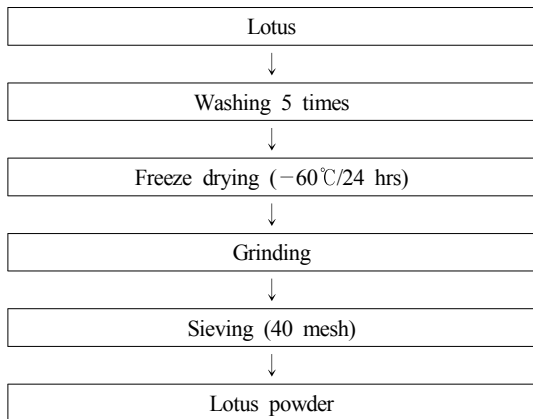
2. 실험 방법

1) 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 일반 분석

연잎 분말 청포묵의 일반분석 방법은 AOAC법(AOAC 1996)에 따라 실시하였다. 수분함량은 105℃ 상압 가열건조법으로 모든 분석은 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

2) 저장기간에 따른 청포묵의 색도

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 색도측정은 색차계(Chromameter, CR-300, Minolta Co, Ltd.,



<Fig. 1> Procedures for lotus powder.

<Table 1> Formulas of Cheongpomook with lotus powder

Sample	Additional ratio (%)	Mungbean starch (g)	Water (g)	Salt (g)
Control	0	100	800	0.1
	1	99	800	0.1
	3	97	800	0.1
CCD ¹⁾	5	95	800	0.1
	1	99	800	0.1
	3	97	800	0.1
GGD ²⁾	5	95	800	0.1
	1	99	800	0.1
	3	97	800	0.1
JLD ³⁾	5	95	800	0.1

¹⁾ CCD : Lotus powder of produced in Chungcheong-do.

²⁾ GGD : Lotus powder of produced in Gyeonggi-do.

³⁾ JLD : Lotus powder of produced in Jeollanam-do.

Control : Mungbean starch 100 g, salt 0.1 g, water 800 g.

Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter value에 의한 L-value(lightness), a-value(redness), b-value(yellowness)를 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다. 표준백색판의 L값, a값, b값은 각각 99.09, -0.08, -0.32이었다.

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

3) 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 Texture

Texture Profilue Analysis(TPA)는 견고성(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 응집성(Cohesiveness), 탄력성(Springiness), 점착성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness), 부서짐성(Fractureforce)을 측정하였다. 모든 분석은 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

4) 저장 기간에 따른 이수율

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵을 제조한 후

<Table 2> Measurement conditions for texture analyzer

Measurement	Conditions
Plunger type	Cylinder type 30mm
Trigger force	5 kg
Pre-test speed	2.00 mm/s
Test speed	1.00 mm/s
post-test speed	1.00 mm/s
Strain	50%
Interval between two bite	3 sec

뚜껑이 달린 용기에 넣고 10℃에서 0~120시간을 저장하면서 24시간 간격으로 시료를 꺼내 다음 식에 의하여 이수율을 측정하였다. 실험을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

$$\text{이수율(\%)} = \frac{\text{분리된 액체량(g)}}{\text{겔 무게(g)}} \times 100$$

5) DPPH Radical 소거활성

DPPH에 대한 전자공여능은 선행연구(Kim JM 2008)의 방법을 변형하여 실시하였다. 추출물 0.2 mL에 0.2 mM DPPH(diphenyl-2-picryl-hydrazyl) 용액 0.8 mL를 Vortex상에서 가하고 10분간 방치한 다음 520 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 아래와 같은 계산식에 의해 항산화능을 구하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

6) 총 페놀성 화합물 측정

총 페놀성 화합물 함량의 측정은 Folin-Denis's phenol method(Swain T et al 1959)에 준하여 측정하였다. 시료액 150 µL에 2,400 µL의 1차 증류수와 2N Folin-Ciocalteu reagent 150 µL를 가한 후 3분간 방치하고, 1N sodium carbonate(Na₂CO₃) 300 µL를 가하여 암소에서 2시간 동안 반응시킨 후 760 nm에서 흡광도(Shimadzu Co., UVmini 1240,

Japan)를 측정하였다. 총 페놀성 화합물 함량은 catechin (Sigma Chwmmical Co., USA)을 이용하여 작성한 표준 검량곡선(y=1.3934x+0.0109, R²=0.9998) 으로부터 함량을 구하였으며, 시료 100 g 중의 mg catechin (mg CE/100 g)으로 나타내었고, 실험은 3회 반복하여 평균값과 표준편차를 나타내었다. 표준 검량곡선은 catechin(Sigma Chemical Co., USA)을 70% 에탄올을 희석하여 최종 농도가 25, 75, 100, 150, 200 µL/100 g 용액이 되도록 취하여 표준 검량곡선을 작성하였다.

7) 관능검사

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 기호도 조사는 시료를 제조하여 2시간 경과 후 무작위로 선정하여 관능검사를 하였다. 관능 검사요원은 조리전문강사 30명, D대학교 조리학과 학부생 30명을 선정하여 실험목적과 각 지역의 연잎 분말을 첨가한 청포묵의 관능적 품질 특성을 잘 인식하도록 훈련시킨 후 9점 척도법을 이용하였으며, 평가내용은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 탄력성(Springiness), 전체적인 기호도(overall acceptability) 등으로 매우 좋다 9점, 보통이다 5점, 매우 나쁘다 1점으로 나타내었다.

3. 통계처리

관능검사를 비롯한 모든 실험은 3회 반복하여 결과를 SPSS 프로그램(SPSS 20 for Windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분석하였다. 시료 간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)을 이용하여 분석하였으며, Duncan test를 통한 다중범위검정을 실시하여 각 시료 간의 통계적 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 일반 성분

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 수분함량을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 각각의 시료를

<Table 3> Moisture contents of *Cheongpomuk* with lotus powder

Sample ¹⁾	Additional ratio (%)	Moisture contents (%)
	Control	86.40±0.61 ^{2)bcd3)}
	CCD 1	87.17±1.04 ^{cde}
	CCD 3	84.40±1.83 ^a
	CCD 5	84.20±0.10 ^a
Lotus leaf powder	GGD 1	88.67±0.40 ^c
	GGD 3	85.57±1.32 ^{abc}
	GGD 5	85.23±0.40 ^{ab}
	JLD 1	87.63±0.95 ^{dc}
	JLD 3	86.63±0.81 ^{abc}
	JLD 5	86.16±1.58 ^{bcd}
F-value		6.854***

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.
²⁾ Mean±S.D.
³⁾ Different superscripts within a column (a~e) indicate significant differences at $p<0.05$.
 * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, ^{NS} Not significant.

24시간 건조시킨 후, 항량 값이 될 때까지 반복 측정 한 지역별 동결 건조된 연잎 분말을 첨가한 청포묵의 수분함량은 Control 첨가구에서 86.40%를 나타내었고, CCD 1%의 첨가구는 87.17%, CCD 3%의 첨가구는 84.40%, CCD 5%의 첨가구는 84.20%, GGD 1%의 첨가구는 88.67%, GGD 3%의 첨가구는 84.57%, GGD 5%의 첨가구는 85.23%, JLD 1%의 첨가구는 87.63%, JLD 3%의 첨가구는 86.63%, JLD 5%의 첨가구는 86.16% 순서로 나타났으며, CCD 3%, CCD 5%, GGD 3%, GGD 5%, JLD 5% 첨가구에서 Control 첨가구 86.40%에 비해 낮은 수분함량을 나타내었고, CCD 1%, GGD 1%, JLD 1% 첨가구에서 가장 높은 수분함량을 나타내었으며, 각각의 시료 간의 유의적 차이를 나타내었다. 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성 연구(Kim GS · Park GS 2008)에서는 연잎 분말 첨가 쿠키가 수분함량이 약간 높게 나타났으나, 시료 간에 유의한 차이는 보이지 않았다. 복분자가

루를 첨가한 청포묵의 연구(Jeong HH at el 2010)와 함초 첨가량에 따른 청포묵의 품질 특성의 연구(Son GO · Lee SJ 2014)에서는 무 첨가구와 각각의 시료 간에 유의적 차이를 나타내지 않아 본 실험과 유의적 차이를 나타내었다. 승검초 분말을 첨가한 동부묵(Choi SR 2008)의 경우 90.60~90.90%의 수분 함량을 보였는데, 이것은 묵의 제조 시 전분에 따라 묵을 찌는 물과 양과 가열시간의 차이가 있을 것으로 보인다.

2. 저장기간에 따른 연잎 청포묵의 색도

저장기간에 따른 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 색도를 측정한 결과는 <Table 4>와 같다. 각각의 시료 간에 L값, a값, b값 모두에서 유의적 차이를 나타내었으며, 저장기간이 길어질수록 밝기를 나타내는 L값은 증가하였고, 녹색도를 나타내는 a값도 저장기간이 길어질수록 높게 나타났으며, 황색도를 나타내는 b값의 경우 GGD 1%, GGD 3%, GGD 5%에서 저장 0일에서 3일에서 차이를 보였고, JLD 1%, JLD 3%, JLD 5%에서도 저장 0일에서 3일 사이에 유의적 차이를 보였다. 연잎 분말을 첨가한 두부의 품질 특성 연구(Park BH et al 2009)와 연잎 가루 첨가량에 따른 증편의 이화학적, 관능적 특성(Kim SH · Park GS 2010)에서도 첨가량이 증가할수록 밝기를 나타내는 L값은 감소하였고, a값은 연잎 분말 첨가할수록 자체색인 녹색으로 인하여 높아지는 경향을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 연잎 분말 색 때문에 첨가량이 증가함에 따라 높게 나타났고, Control 첨가구에서 가장 낮게 나타났다. 녹두가루 첨가 비율에 따른 청포묵의 품질 특성 연구(Kim AJ et al 2011)에서 녹두가루 첨가수준에 따른 청포묵의 색도변화는 첨가비율이 증가할수록 청포묵의 L값이 유의적으로 감소되어, 어두운 색을 띠는 것으로 보고되어 본 연구와 동일한 결과를 보였다. 연잎분말의 첨가량을 달리한 청포묵의 L값, a값은 낮아지는 경향을 b값은 높아지는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 시료의 원재료가 가지고

<Table 4> Hunter's color during storage value of *Cheongpomuk* with lotus leaf powder

Hunter's color value	Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Day					
		0	1	2	3	4	5
L	Control	48.07±1.36 ²⁾⁽³⁾	60.24±1.18 ¹⁾⁽²⁾	62.57±1.03 ¹⁾⁽²⁾	66.66±1.45 ¹⁾⁽²⁾	69.74±0.36 ¹⁾⁽²⁾	70.70±1.40 ¹⁾⁽²⁾
	CCD 1	44.17±1.04 ^d	55.44±0.57 ^d	56.86±0.58 ^d	59.79±0.60 ^c	61.92±1.04 ^f	62.09±0.85 ^c
	CCD 3	41.56±0.89 ^{ab}	49.70±0.18 ^c	49.77±0.74 ^b	51.66±1.15 ^c	53.88±0.62 ^{cd}	53.53±0.39 ^{ab}
	CCD 5	40.47±0.20 ^a	46.15±0.13 ^a	55.76±0.41 ^{cd}	49.19±0.09 ^a	52.66±0.44 ^{bc}	51.64±0.51 ^a
	GGD 1	43.26±1.10 ^{cd}	54.07±0.34 ^d	50.45±1.11 ^b	57.93±0.60 ^d	60.28±0.34 ^e	58.68 4.09 ^{cd}
	GGD 3	43.18±0.54 ^{cd}	49.12±1.31 ^c	47.81±0.54 ^a	51.31±1.49 ^b	52.60±1.30 ^{bc}	56.58±3.68 ^{bc}
	GGD 5	42.09±0.69 ^{bc}	45.71±0.05 ^a	54.78±1.55 ^c	48.11±0.75 ^a	49.98±0.16 ^a	52.68±0.23 ^{bc}
	JLD 1	44.17±0.18 ^d	53.23±1.81 ^c	49.72±0.71 ^b	57.54±1.26 ^d	59.22±1.15 ^e	64.44±1.20 ^e
	JLD 3	42.51±0.15 ^{bc}	49.70±0.22 ^b	47.64±0.54 ^a	53.14±0.43 ^c	54.40±1.15 ^d	59.09±2.63 ^{cd}
	JLD 5	41.63±0.51 ^{ab}	46.29±0.51 ^a	47.76±0.51 ^a	48.84±0.24 ^a	51.82±0.66 ^b	53.99±1.96 ^{ab}
	<i>F</i> -value	21.876 ^{***3)}	93.000 ^{***3)}	105.185 ^{***3)}	120.723 ^{***3)}	164.692 ^{***3)}	23.860 ^{***3)}
a	Control	-0.91±0.07 ^j	-2.13±0.02 ^g	-2.24±0.06 ^g	-2.69±0.08 ^f	-2.91±0.04 ^f	-10.32±0.50 ^a
	CCD 1	-4.67±0.30 ⁱ	-6.87±0.07 ^f	-6.91±0.09 ^f	-7.05±0.08 ^e	-7.10±0.04 ^e	1.33±0.30 ^b
	CCD 3	-6.55±0.18 ^f	-7.72±0.21 ^d	-7.74±0.24 ^d	-7.82±0.25 ^c	-7.68±0.25 ^c	7.52±0.16 ^d
	CCD 5	-7.11±0.13 ^e	-8.23±0.14 ^c	-7.23±0.16 ^e	-8.28±0.06 ^b	-8.06±0.14 ^b	8.81±0.27 ^d
	GGD 1	-5.05±0.16 ^g	-7.28±0.15 ^e	-8.58±0.19 ^c	-7.46±0.17 ^d	-7.42±0.10 ^d	2.59±0.28 ^{bc}
	GGD 3	-7.50±0.12 ^d	-8.46±0.18 ^c	-8.55±0.12 ^c	-8.37±0.23 ^b	-8.05±0.08 ^b	13.25±0.5 ^{6c}
	GGD 5	-8.01±0.08 ^c	-8.48±0.15 ^c	-7.55±0.06 ^d	-8.30±0.12 ^b	-7.98±0.18 ^b	13.47±0.69 ^e
	JLD 1	-5.62±0.11 ^h	-7.50±0.11 ^d	-9.85±0.11 ^b	-7.74±0.06 ^c	-7.77±0.09 ^c	4.58±0.96 ^c
	JLD 3	-8.59±0.13 ^b	-10.03±0.11 ^b	-10.51±0.18 ^a	-10.09±0.10 ^a	-9.99±0.01 ^a	12.21±3.46 ^c
	JLD 5	-9.88±0.24 ^a	-10.36±0.20 ^a	-10.40±0.20 ^a	-10.31±0.11 ^a	-10.11±0.08 ^a	12.52±1.13 ^c
	<i>F</i> -value	1,026.615 ^{***}	717.372 ^{***}	734.366 ^{***}	650.778 ^{***}	805.743 ^{***}	107.289 ^{***}
b	Control	-8.40±0.36 ^a	-11.63±0.17 ^a	-11.72±0.16 ^a	-11.33±0.02 ^a	-11.24±0.03 ^a	-10.32±0.50 ^a
	CCD 1	1.34±0.06 ^b	-0.13±0.22 ^b	-0.05±0.12 ^b	0.28±0.22 ^b	0.34±0.18 ^b	1.33±0.30 ^b
	CCD 3	6.39±0.11 ^c	6.56±0.28 ^c	6.64±0.26 ^d	6.98±0.33 ^c	6.84±0.33 ^d	7.52±0.16 ^d
	CCD 5	9.10±0.18 ^f	8.46±0.20 ^g	1.63±0.08 ^c	8.76±0.22 ^g	8.04±0.17 ^e	8.81±0.27 ^d
	GGD 1	3.22±0.12 ^d	1.79±0.29 ^d	9.83±0.11 ^f	2.32±0.28 ^d	2.35±0.20 ^c	2.59±0.28 ^{bc}
	GGD 3	10.42±0.16 ^h	9.37±0.37 ^h	12.53±0.13 ^h	9.57±0.22 ^h	9.64±0.51 ^f	13.25±0.56 ^c
	GGD 5	13.44±0.47 ^j	12.47±0.12 ^j	1.02±0.16 ^c	12.16±0.07 ^j	11.99±0.18 ^h	13.47±0.69 ^c
	JLD 1	2.74±0.16 ^c	0.92±0.12 ^c	7.94±0.13 ^c	1.73±0.15 ^c	2.52±0.08 ^c	4.58±0.96 ^c
	JLD 3	9.70±0.23 ^g	7.85±0.27 ^f	11.42±0.39 ^g	7.98±0.09 ^f	7.78±0.32 ^e	12.21±3.46 ^c

<Table 4> Continued

Hunter's color value	Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Day					
		0	1	2	3	4	5
b	JLD 5	12.83±0.59 ^j	10.98±0.22 ⁱ	10.23±1.06 ^f	11.38±0.31 ⁱ	10.42±0.19 ^e	12.52±1.13 ^c
	F-value	1,845.885***	2,723.364***	1,133.259***	3,168.955***	2,150.092***	107.289***

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (a~j) indicate significant differences at $p<0.05$.

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

있는 색상과 연잎 분말의 첨가 비율에 따라 차이를 나타내는 것으로 생각되며, 연잎 분말을 식품에 첨가하는 비율을 결정하는데 중요한 자료가 될 것으로 사료된다.

3. 저장기간에 따른 연잎 청포묵의 Texture

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵을 냉장 10°C에서 0~5일간 저장하면서 24시간 간격으로 기계적 품질 특성을 측정된 결과는 <Table 5>와 같다.

경도(Hardness)는 제조한 직후에 Control 첨가구는 0.38 g/cm², CCD 1% 첨가구는 0.40 g/cm², CCD 3% 첨가구는 0.42 g/cm², CCD 5%는 0.37 g/cm², GGD 1% 첨가구는 0.42 g/cm², GGD 3% 첨가구는 0.39 g/cm², GGD 5% 첨가구는 0.35 g/cm², JLD 1% 첨가구는 0.39 g/cm², JLD 3% 첨가구는 0.33 g/cm², JLD 5% 첨가구는 0.32 g/cm²로 JLD 5% 첨가구는 가장 낮은 경향을 나타내었고, CCD 3% 첨가구와 GGD 1% 첨가구에서 가장 높은 경향을 나타내었으며, 각각의 시료 간에 유의적 차이를 나타내었다. 저장 4일에서도 각 시료간의 유의적 차이를 나타내었고, 전분질 식품의 노화과정에서 일어나는 변화 중 가장 두드러진 현상은 경도, 즉 단단함이 증가하는 현상으로 연잎분말을 첨가한 청포묵의 견고성은 제조 직후 Control이 가장 높았으며, 연잎분말 첨가량이 증가할수록 경도는 감소하는 경향을 보였다. 저장 기간이 길어질수록 경도는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, 저

장 5일이 지난 후 JLD 1% 첨가구와 GGD 1% 첨가구에서 경도가 가장 큰 변화를 나타내었고, JLD 5% 첨가구와 CCD 5% 첨가구에서 가장 적은 변화를 나타내었다. 흑삼농축액 첨가수준에 따른 흑삼 청포묵의 품질 특성 연구(Kim AJ et al 2011)와 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성 변화 연구(Park JH · Kim EM 2010)에서도 분말의 첨가구가 Control 첨가구보다 경도가 낮아지는 경향을 나타내어 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다.

응집성(Cohesiveness)은 제조한 직후에 JLD 1% 첨가구가 0.22로 가장 높고, Control 첨가구가 0.12로 가장 낮은 경향을 나타냈으며, CCD 1% 첨가구와 GGD 1% 첨가구는 같은 결과를 나타내었고, CCD 5% 첨가구는 Control 첨가구와 같은 결과를 나타냈으며, CCD 3% 첨가구는 0.19, GGD 3% 첨가구는 0.15, GGD 5% 첨가구는 0.18, JLD 3% 첨가구는 0.17, JLD 5% 첨가구는 0.19를 나타내었다. 저장 1일에는 모든 시료의 응집성이 높게 나타났으며, Control 첨가구는 0.47, JLD 3% 첨가구는 0.41, JLD 5% 첨가구는 0.47로 높게 나타났다. 저장 2일에 CCD 1% 첨가구에서 0.49, CCD 3% 첨가구에서 0.45로 응집성이 높게 나타났다. 저장 3일에는 Control 첨가구 0.41로 저장 1일보다 감소하였고, 나머지 각각의 시료들도 감소하였다. 저장 4일에 CCD 3% 첨가구 0.42, GGD 5% 첨가구 0.44, JLD 3% 첨가구 0.39로 응집성이 높게 나타났고, 나머지 시료들은 미비하게 감소하거나 증가하였

<Table 5> Texture properties of *Cheongpomook* with lotus powder at 10°C

Texture	Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Storage time (day)						
		0	1	2	3	4	5	
Hardness (g/cm ²)	Control	0.38±0.00 ^{2)dl}	0.58±0.06 ^{abc3)}	0.67±0.05 ^{abc}	1.10±0.19 ^{ab}	1.13±0.05 ^{ab}	1.41±0.24 ^{ab}	
	CCD 1	0.40±0.03 ^c	0.62±0.34 ^{abc}	0.69±0.40 ^{abc}	0.97±0.48 ^{ab}	1.08±0.44 ^{ab}	1.21±0.62 ^{ab}	
	CCD 3	0.42±0.00 ^e	0.60±0.21 ^{abc}	0.64±0.20 ^{abc}	1.06±0.28 ^{ab}	0.91±0.25 ^a	1.31±0.36 ^{ab}	
	CCD 5	0.37±0.01 ^d	0.52±0.08 ^{ab}	0.57±0.16 ^{ab}	0.78±0.16 ^a	0.89±0.32 ^a	1.07±0.19 ^a	
	GGD 1	0.42±0.02 ^c	0.73±0.01 ^{bc}	0.85±0.05 ^{bc}	1.31±0.06 ^b	1.48±0.13 ^b	1.71±0.12 ^b	
	GGD 3	0.39±0.20 ^d	0.63±0.08 ^{abc}	0.60±0.05 ^{ab}	0.94±0.07 ^{ab}	0.95±0.36 ^a	1.26±0.07 ^{ab}	
	GGD 5	0.35±0.01 ^c	0.54±0.03 ^{ab}	0.59±0.08 ^{ab}	0.92±0.14 ^{ab}	1.05±0.13 ^{ab}	1.33±0.14 ^{ab}	
	JLD 1	0.39±0.00 ^d	0.82±0.12 ^c	0.92±0.14 ^c	1.31±0.18 ^b	1.50±0.18 ^b	1.76±0.21 ^b	
	JLD 3	0.33±0.01 ^{ab}	0.45±0.06 ^a	0.45±0.06 ^a	0.76±0.13 ^a	0.85±0.16 ^a	1.00±0.30 ^a	
	JLD 5	0.32±0.01 ^a	0.48±0.08 ^{ab}	0.53±0.14 ^{ab}	0.83±0.29 ^a	0.94±0.31 ^a	1.07±0.37 ^a	
	<i>F</i> -value	18.394***	1.844 ^{NS}	2.205 ^{NS}	2.202 ^{NS}	2.426*	2.180 ^{NS}	
	Cohesive-ness	Control	0.12±0.05 ^a	0.47±0.11 ^b	0.37±0.07 ^a	0.41±0.08 ^a	0.37±0.01 ^a	0.50±0.06 ^{ab}
		CCD 1	0.16±0.06 ^a	0.39±0.03 ^{ab}	0.49±0.20 ^a	0.41±0.12 ^a	0.43±0.14 ^a	0.41±0.19 ^{ab}
		CCD 3	0.19±0.06 ^a	0.36±0.14 ^{ab}	0.45±0.06 ^a	0.31±0.13 ^a	0.42±0.08 ^a	0.37±0.16 ^{ab}
CCD 5		0.12±0.03 ^a	0.31±0.06 ^a	0.34±0.04 ^a	0.38±0.03 ^a	0.29±0.09 ^a	0.27±0.06 ^a	
GGD 1		0.16±0.03 ^a	0.33±0.07 ^{ab}	0.37±0.15 ^a	0.42±0.05 ^a	0.37±0.03 ^a	0.40±0.06 ^{ab}	
GGD 3		0.15±0.04 ^a	0.34±0.04 ^{ab}	0.33±0.05 ^a	0.28±0.06 ^a	0.35±0.03 ^a	0.39±0.04 ^{ab}	
GGD 5		0.18±0.06 ^a	0.35±0.07 ^{ab}	0.41±0.03 ^a	0.38±0.07 ^a	0.44±0.06 ^a	0.37±0.03 ^{ab}	
JLD 1		0.22±0.06 ^a	0.36±0.09 ^{ab}	0.36±0.08 ^a	0.33±0.07 ^a	0.36±0.13 ^a	0.34±0.04 ^{ab}	
JLD 3		0.17±0.08 ^a	0.41±0.08 ^{ab}	0.34±0.11 ^a	0.39±0.03 ^a	0.39±0.12 ^a	0.36±0.10 ^{ab}	
JLD 5		0.19±0.05 ^a	0.47±0.05 ^a	0.42±0.11 ^a	0.33±0.69 ^a	0.43±0.04 ^a	0.44±0.03 ^{ab}	
<i>F</i> -value		0.941 ^{NS}	1.498 ^{NS}	0.812 ^{NS}	1.125 ^{NS}	0.837 ^{NS}	1.202 ^{NS}	
Spingi-ness		Control	0.83±0.02 ^a	0.88±0.03 ^a	0.88±0.02 ^a	0.87±0.01 ^{ab}	0.87±0.01 ^{ab}	0.85±0.02 ^a
		CCD 1	0.84±0.02 ^a	0.87±0.01 ^a	0.88±0.01 ^a	0.85±0.01 ^{ab}	0.90±0.05 ^b	0.88±0.01 ^a
		CCD 3	0.84±0.02 ^a	0.86±0.03 ^a	0.88±0.04 ^a	0.82±0.04 ^a	0.83±0.07 ^a	0.86±0.02 ^a
	CCD 5	0.84±0.01 ^a	0.86±0.02 ^a	0.87±0.03 ^a	0.86±0.02 ^{ab}	0.87±0.02 ^{ab}	0.88±0.02 ^a	
	GGD 1	0.84±0.01 ^a	0.88±0.02 ^a	0.87±0.02 ^a	0.89±0.02 ^b	0.90±0.02 ^b	0.86±0.02 ^a	
	GGD 3	0.84±0.03 ^a	0.86±0.00 ^a	0.86±0.01 ^a	0.84±0.04 ^{ab}	0.88±0.05 ^{ab}	0.88±0.01 ^a	
	GGD 5	0.85±0.02 ^a	0.86±0.01 ^a	0.85±0.02 ^a	0.86±0.02 ^{ab}	0.87±0.03 ^{ab}	0.87±0.05 ^a	
	JLD 1	0.85±0.01 ^a	0.86±0.01 ^a	0.85±0.01 ^a	0.85±0.03 ^{ab}	0.89±0.01 ^{ab}	0.86±0.01 ^a	

〈Table 5〉 Continued

Texture	Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Storage time (day)					
		0	1	2	3	4	5
Spingi-ness	JLD 3	0.87±0.01 ^a	0.86±0.02 ^a	0.86±0.01 ^a	0.87±0.02 ^{ab}	0.87±0.02 ^{ab}	0.85±0.01 ^a
	JLD 5	0.84±0.03 ^a	0.86±0.03 ^a	0.87±0.02 ^a	0.86±0.03 ^{ab}	0.87±0.02 ^{ab}	0.86±0.01 ^a
	<i>F</i> -value	0.944 ^{NS}	0.549 ^{NS}	0.662 ^{NS}	1.303 ^{NS}	0.959 ^{NS}	1.099 ^{NS}
Gummi-ness	Control	0.05±0.02 ^a	0.27±0.04 ^a	0.25±0.05 ^{ab}	0.44±0.02 ^{ab}	0.42±0.02 ^{abc}	0.71±0.17 ^d
	CCD 1	0.06±0.03 ^a	0.24±0.14 ^a	0.29±0.14 ^{ab}	0.38±0.19 ^{ab}	0.42±0.05 ^{abc}	0.43±0.14 ^{abc}
	CCD 3	0.08±0.02 ^a	0.21±0.10 ^a	0.29±0.10 ^{ab}	0.33±0.18 ^a	0.39±0.18 ^{abc}	0.49±0.29 ^{abcd}
	CCD 5	0.05±0.01 ^a	0.16±0.05 ^a	0.20±0.07 ^{ab}	0.30±0.07 ^a	0.24±0.04 ^a	0.30±0.10 ^a
	GGD 1	0.07±0.02 ^a	0.24±0.05 ^a	0.32±0.13 ^{ab}	0.55±0.09 ^b	0.55±0.06 ^c	0.68±0.14 ^{cd}
	GGD 3	0.06±0.01 ^a	0.21±0.10 ^a	0.20±0.05 ^{ab}	0.27±0.07 ^a	0.34±0.15 ^{abc}	0.50±0.06 ^{abcd}
	GGD 5	0.06±0.02 ^a	0.19±0.04 ^a	0.24±0.04 ^{ab}	0.34±0.04 ^a	0.46±0.08 ^{abc}	0.50±0.08 ^{abcd}
	JLD 1	0.08±0.02 ^a	0.29±0.04 ^a	0.32±0.11 ^b	0.42±0.05 ^{ab}	0.53±0.15 ^{bc}	0.60±0.01 ^{bcd}
	JLD 3	0.06±0.03 ^a	0.18±0.04 ^a	0.15±0.06 ^a	0.30±0.07 ^a	0.33±0.08 ^{abc}	0.35±0.04 ^{ab}
	JLD 5	0.06±0.01 ^a	0.23±0.06 ^a	0.23±0.10 ^{ab}	0.29±0.14 ^a	0.41±0.17 ^{abc}	0.46±0.14 ^{abcd}
<i>F</i> -value	1.067 ^{NS}	1.019 ^{NS}	1.361 ^{NS}	2.002 ^{NS}	2.023 ^{NS}	2.590*	
Adhesive-ness (kgf.mm)	Control	0.12±0.00 ^{ab}	0.16±0.00 ^{abc}	0.02±0.01 ^{ab}	0.02±0.01 ^{ab}	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^a
	CCD 1	0.15±0.00 ^b	0.01±0.01 ^{ab}	0.01±0.00 ^{ab}	0.02±0.01 ^{ab}	0.02±0.02 ^a	0.02±0.02 ^a
	CCD 3	0.15±0.01 ^{ab}	0.20±0.01 ^{bc}	0.02±0.17 ^{ab}	0.04±0.02 ^b	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^a
	CCD 5	0.01±0.00 ^{ab}	0.01±0.00 ^a	0.01±0.00 ^a	0.01±0.01 ^{ab}	0.01±0.00 ^a	0.02±0.01 ^a
	GGD 1	0.13±0.00 ^{ab}	0.01±0.00 ^{abc}	0.02±0.02 ^{ab}	0.01±0.00 ^a	0.02±0.02 ^a	0.03±0.02 ^a
	GGD 3	0.14±0.00 ^a	0.01±0.00 ^{abc}	0.01±0.01 ^{ab}	0.02±0.02 ^{ab}	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^a
	GGD 5	0.01±0.00 ^{ab}	0.01±0.00 ^{abc}	0.01±0.00 ^{ab}	0.02±0.00 ^{ab}	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^a
	JLD 1	0.01±0.00 ^{ab}	0.02±0.01 ^c	0.03±0.02 ^{ab}	0.04±0.02 ^b	0.02±0.02 ^a	0.02±0.01 ^a
	JLD 3	0.01±0.00 ^a	0.01±0.00 ^a	0.04±0.00 ^a	0.01±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.01±0.00 ^a
	JLD 5	0.01±0.00 ^{ab}	0.01±0.00 ^{ab}	0.01±0.00 ^{ab}	0.15±0.01 ^{ab}	0.02±0.01 ^a	0.02±0.00 ^a
<i>F</i> -value	2.252 ^{NS}	2.421*	1.650 ^{NS}	1.686 ^{NS}	0.617 ^{NS}	0.662 ^{NS}	
Fracture force	Control	0.38±0.00 ^{bc}	0.58±0.64 ^{ab}	0.67±0.05 ^{abc}	1.10±0.19 ^{abc}	1.13±0.05 ^{ab}	0.92±0.82 ^{ab}
	CCD 1	0.40±0.03 ^c	0.40±0.06 ^a	0.69±0.40 ^{abc}	0.97±0.48 ^{abc}	1.08±0.44 ^{ab}	1.21±0.62 ^{abc}
	CCD 3	0.42±0.00 ^c	0.60±0.21 ^{ab}	0.64±0.20 ^{abc}	1.06±0.28 ^{abc}	0.91±0.25 ^a	1.31±0.36 ^{abc}
	CCD 5	0.37±0.01 ^{abc}	0.52±0.08 ^{ab}	0.57±0.16 ^{ab}	0.78±0.16 ^{ab}	0.89±0.32 ^a	1.02±0.16 ^{abc}
	GGD 1	0.42±0.02 ^c	0.73±0.01 ^{ab}	0.85±0.05 ^{bc}	1.31±0.06 ^{bc}	1.48±0.13 ^b	1.71±0.12 ^{bc}

<Table 5> Continued

Texture	Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Storage time (day)					
		0	1	2	3	4	5
Fracture force	GGD 3	0.39±0.02 ^c	0.63±0.08 ^{ab}	0.60±0.05 ^{ab}	0.94±0.07 ^{ab}	0.95±0.36 ^a	1.26±0.67 ^{abc}
	GGD 5	0.23±0.19 ^{ab}	0.54±0.03 ^{ab}	0.59±0.08 ^{ab}	0.92±0.14 ^{ab}	1.05±0.13 ^{ab}	1.33±0.14 ^{abc}
	JLD 1	0.39±0.00 ^c	0.82±0.12 ^b	0.93±0.14 ^c	1.31±0.18 ^c	1.50±0.18 ^b	1.76±0.21 ^c
	JLD 3	0.33±0.01 ^{abc}	0.45±0.06 ^a	0.45±0.06 ^a	0.76±0.13 ^a	0.85±0.16 ^a	0.65±0.63 ^a
	JLD 5	0.22±0.18 ^a	0.48±0.08 ^a	0.53±0.14 ^{ab}	0.83±0.29 ^{ab}	0.94±0.31 ^a	1.07±0.37 ^{abc}
	<i>F</i> -value	2.277 ^{NS}	1.575 ^{NS}	2.205 ^{NS}	2.202 ^{NS}	2.426*	1.899 ^{NS}
Chewi-ness	Control	0.21±0.08 ^a	1.27±0.18 ^a	1.19±0.27 ^{ab}	2.09±0.12 ^{ab}	2.00±0.07 ^{abc}	3.35±0.81 ^c
	CCD 1	0.30±0.13 ^a	1.15±0.68 ^a	1.42±0.67 ^{ab}	1.77±0.92 ^{ab}	2.08±0.18 ^{abc}	2.05±0.66 ^{abc}
	CCD 3	0.36±0.12 ^a	0.10±0.53 ^a	1.36±0.52 ^{ab}	1.53±0.86 ^a	1.72±0.66 ^{abc}	2.32±1.43 ^{abc}
	CCD 5	0.21±0.06 ^a	0.76±0.18 ^a	0.95±0.33 ^{ab}	1.42±0.32 ^a	1.15±0.19 ^a	1.44±0.52 ^a
	GGD 1	0.31±0.07 ^a	1.14±0.21 ^a	1.49±0.57 ^{ab}	2.68±0.47 ^b	2.70±0.31 ^c	3.24±0.76 ^c
	GGD 3	0.26±0.70 ^a	1.01±0.12 ^a	0.95±0.25 ^{ab}	1.23±0.36 ^a	1.65±0.75 ^{ab}	2.39±0.35 ^{abc}
	GGD 5	0.29±0.11 ^a	0.89±0.19 ^a	1.14±0.17 ^{ab}	1.61±0.21 ^a	2.18±0.47 ^{bc}	2.35±0.42 ^{bc}
	JLD 1	0.39±0.10 ^a	1.34±0.15 ^a	1.52±0.08 ^b	1.95±0.27 ^{ab}	2.54±0.69 ^{bc}	2.81±0.49 ^{ab}
	JLD 3	0.27±0.13 ^a	0.87±0.18 ^a	0.72±0.22 ^a	1.43±0.38 ^a	1.56±0.35 ^{ab}	1.63±0.16 ^{abc}
	JLD 5	0.28±0.69 ^a	1.09±0.29 ^a	1.09±0.49 ^{ab}	1.37±0.69 ^a	1.96±0.80 ^{abc}	2.18±0.66 ^{abc}
	<i>F</i> -value	1.059 ^{NS}	0.948 ^{NS}	1.305 ^{NS}	2.013 ^{NS}	2.427*	2.435*

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (a~d) indicate significant differences at *p*<0.05.

* *p*<0.05, ** *p*<0.01, *** *p*<0.001, ^{NS} Not significant.

다. 저장 5일에는 Control 첨가구에서 0.50, JLD 첨가구 0.44로 가장 높은 응집성을 보였으며, 연잎 분말의 첨가 비율이 증가할수록 응집성은 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 함초 첨가량에 따른 청포묵의 품질 특성 연구(Son GO·Lee SJ 2014)와 복분자가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성연구(Jeong HH at el 2010)와 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성(Park JH·Kim EM 2010) 변화에서는 저장 기간 동안 감소하는 경향을 나타내어 본 실험과 다소 차이가 있었다.

탄력성(Spinginess)은 제조한 직후에 JLD 3% 첨가구가 0.87로 가장 높았으며, 나머지 각각의 시료들도 Control 첨가구 0.83보다 높게 나타내었다. 각각의 시료에서는 유의적 차이를 나타내지 않았다. 저장 1일에서 저장 2일에는 탄력성이 증가되었고, 저장 3일에는 Control 첨가구는 0.87로 감소하였으며, GGD 1% 첨가구 0.89, JLD 3% 첨가구에서는 탄력성이 증가되었다. 저장 4일과 저장 5일에는 각 시료들 간에 변화가 크게 나타나지 않았으며, 저장 4일에 GGD 1% 첨가구와 JLD 1%

첨가구가 높게 나타났고, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 함초 분말 첨가량에 따른 청포묵의 품질 특성 연구(Son GO · Lee SJ 2014)와 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성(Park JH · Kim EM 2010) 변화 연구에서도 저장기간에 따른 유의적인 차이는 없었고, 저장기간이 경과함에 따라 탄력성은 감소하는 경향을 보였다.

4. 저장 기간에 따른 연잎 청포묵의 이수율

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵을 냉장 10°C에서 0~5일간 저장하면서 24시간 간격으로 이수율의 변화를 측정된 결과는 <Table 6>과 같다. 이수율의 변화는 저장 1일이 지난 후부터 나타내기 시작하였으며, 저장 1일 Control의 첨가구는 0.85%, CCD 1%의 첨가구는 0.82%, CCD 3%의 첨가구는 0.95%, CCD 5%의 첨가구는 0.56%, GGD 1%의 첨가구는 1.12%, GGD 3%의 첨가구는 0.95%, GGD 5%의 첨가구는 0.88%, JLD 1%의 첨가구는

1.05%, JLD 3%의 첨가구는 1.30%, JLD 5%의 첨가구는 0.78%의 이수율을 나타내었으며, JLD 3%의 첨가구에서 가장 높은 이수율을 나타내었다. 저장 2일 Control의 첨가구는 1.86%, CCD 1%의 첨가구는 1.92%, CCD 3%의 첨가구는 1.78%, CCD 5%의 첨가구는 1.98%, GGD 1%의 첨가구는 2.13%, GGD 3%의 첨가구는 1.85%, GGD 5%의 첨가구는 1.92%, JLD 1%의 첨가구는 1.98%, JLD 3%의 첨가구는 2.20%, JLD 5%의 첨가구는 1.70%의 이수율을 나타내었으며, 저장 3일 후에는 Control 첨가구는 4.15%, CCD 1% 첨가구는 4.26%, CCD 3% 첨가구는 3.47%, CCD 5% 첨가구는 4.22%, GGD 1% 첨가구는 4.46%, GGD 3% 첨가구는 3.51%, GGD 5% 첨가구는 3.80%, JLD 1% 첨가구는 3.68%, JLD 3% 첨가구는 3.86%, JLD 5% 첨가구는 3.55%로 이수율이 현저히 증가하였고, 저장 4일과 저장 5일이 지남에 따라 Control 첨가구와 각각의 첨가구들은 저장시간이 지남에 따라 높은 이

<Table 6> Syneresis of *Cheongpomuk* with lotus powder at 10°C during storage

Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Storage time (day)						Total
	0	1	2	3	4	5	
Control	0.00±0.00 ²⁾	0.85±0.26 ^{abc3)}	1.86±0.15 ^{abc}	4.15±0.11 ^{bcd}	6.48±0.25 ^{bc}	8.28±0.20 ^{bc}	21.62
CCD 1	0.00±0.00	0.82±0.16 ^{ab}	1.92±0.16 ^{abc}	4.26±0.36 ^{cd}	6.58±0.55 ^c	8.57±0.57 ^c	22.15
CCD 3	0.00±0.00	0.95±0.26 ^{abc}	1.78±0.10 ^{ab}	3.47±0.22 ^a	5.27±0.25 ^a	6.92±0.18 ^a	22.15
CCD 5	0.00±0.00	0.56±0.38 ^a	1.98±0.32 ^{abc}	4.22±0.51 ^{bcd}	6.47±0.53 ^{bc}	7.80±1.22 ^{abc}	21.03
GGD 1	0.00±0.00	1.12±0.13 ^{bc}	2.13±0.08 ^{bc}	4.46±0.20 ^d	6.80±0.23 ^c	8.68±0.33 ^c	23.19
GGD 3	0.00±0.00	0.95±0.13 ^{abc}	1.85±0.23 ^{abc}	3.51±0.42 ^a	5.23±0.50 ^a	6.75±0.59 ^a	18.29
GGD 5	0.00±0.00	0.88±0.10 ^{abc}	1.92±0.13 ^{abc}	3.80±0.19 ^{abc}	5.72±0.46 ^a	7.43±0.71 ^{abc}	19.75
JLD 1	0.00±0.00	1.05±0.28 ^{bc}	1.98±0.25 ^{abc}	3.68±0.32 ^{ab}	5.48±0.43 ^a	7.15±0.39 ^{ab}	19.34
JLD 3	0.00±0.00	1.30±0.26 ^c	2.20±0.28 ^c	3.86±0.29 ^{abc}	5.78±0.24 ^{ab}	7.05±0.39 ^{ab}	20.19
JLD 5	0.00±0.00	0.78±0.29 ^{ab}	1.70±0.22 ^a	3.55±0.14 ^a	5.57±0.46 ^a	7.65±1.36 ^{abc}	19.25
F-value	-	2.115 ^{NS}	1.605 ^{NS}	4.149 ^{NS}	6.190 ^{***}	3.265 [*]	-

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (a~d) indicate significant differences at $p<0.05$.

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

수율을 나타내었다. 0일에서 5일 동안 각 시료의 총 이수율은 Control 첨가구는 21.62%, CCD 1% 첨가구는 22.15%, CCD 3% 첨가구는 22.15%, CCD 5% 첨가구는 21.03%, GGD 1% 첨가구는 23.19%, GGD 3% 첨가구는 18.29%, GGD 5% 첨가구는 19.75%, JLD 1% 첨가구는 19.34%, JLD 3% 첨가구는 20.19%, JLD 5% 첨가구는 19.25%로 CCD 5%, GGD 3%, GGD 5%, JLD 1%, JLD 3%, JLD 5%의 첨가구가 Control 첨가구보다 낮은 이수율을 보였다. 연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 수분함량은 전반적으로 이수율이 높게 나타나, 연잎의 성분들이 목을 질게 하여서 영향을 준 것으로 볼 수 있다. 복분자 가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성(Jeong HH at el 2010) 연구와 연근가루를 첨가한 청포묵의 품질 특성(Park JH · Kim EM 2010) 변화 연구에서도 저장기간이 길어질수록 이수율이 증가하는 경향을 나타내어 본 실험과 유사한 결과를 나타내어 첨가하는 시료 및 저장온도가 겔의 이수율에 상당히 영향을 끼치는 것으로 생각된다.

5. DPPH Radical 소거활성, 총 페놀성 화합물 측정

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 DPPH radical 소거능과 총 페놀성 화합물 함량을 측정한 결과는 <Table 7>과 같다. DPPH radical 소거능은 Control 첨가구의 경우 3.69%를 나타내었으며, CCD 1%의 첨가구는 84.50%, CCD 3%의 첨가구는 82.74%, CCD 5%의 첨가구는 83.00%, GGD 1%의 첨가구는 81.75%, GGD 3%의 첨가구는 83.93%, GGD 5%의 첨가구는 84.59%, JLD 1%의 첨가구는 65.61%, JLD 3%의 첨가구는 82.87%, JLD 5%의 첨가구는 81.56%를 나타내었으며, GGD 5%의 첨가구는 Control의 첨가구에 비해 약 22배의 증가량을 나타내었으며, 연잎 분말의 첨가 비율이 증가할수록 시료 간의 약간의 차이는 있으나, DPPH radical 소거능이 증가하는 경향을 나타내었다. Jeong의 복분자 가루를 첨가한 청포묵의 품

<Table 7> DPPH radical scavenging activity, total phenolics measurement

Sample ¹⁾	Total phenol compounds (mg CE/100 g)	DPPH radical-scavenging activity (%)
Control	6.65±6.63 ²⁾	3.69±0.82 ^{a3)}
CCD 1	7.48±1.33	84.50±0.77 ^{cd}
CCD 3	15.82±2.30	82.74±0.23 ^{cd}
CCD 5	20.15±2.16	83.00±0.40 ^{cd}
GGD 1	15.55±4.41	81.75±15.60 ^c
GGD 3	23.02±7.67	83.93±0.82 ^{cd}
GGD 5	26.95±6.47	84.59±0.84 ^{cd}
JLD 1	3.92±0.80	65.61±4.28 ^b
JLD 3	16.72±1.00	82.87±0.23 ^{cd}
JLD 5	26.58±2.89	81.56±1.39 ^c
F-value	-	53.174 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (a~d) indicate significant differences at $p < 0.05$.

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

질 특성 연구(Jeong HH at el 2010)와 함초 첨가량에 따른 청포묵의 품질 특성(Son GO · Lee SJ 2014) 연구 등에서도 분말의 첨가량이 증가할수록 DPPH radical 소거능이 증가하는 경향을 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 70% 에탄올 추출물의 총 페놀성 화합물 함량은 JLD 273.92 mg CE/100 g, GGD 241.78 mg CE/100 g, CCD 234.98 mg CE/100 g을 나타내었으며, JLD 연잎에서 총 페놀성 화합물이 많이 함량이 높게 나타났으며, 이러한 차이는 재배방법, 재배지 등의 차이에서 기인한 것으로 추측할 수 있다. 한국의 상용 과채 60종의 총 페놀성 화합물 함량 연구(Kim MJ 2011)에서는 채소류의 에탄올 추출물에 의한 총 페놀성 화합물 함량은 과일류는 자두 158.70 mg/100 g, 포도 140.60 mg/100 g, 귤 102.30 mg/100 g이며, 채소

류는 홍고추 194.90 mg/100 g, 취나물 191.00 mg/100 g, 썩 190.10 mg/100 g으로 냉동 연잎의 총 페놀성 화합물 함량이 과일류와 채소류보다 높게 나타났다.

6. 관능 검사

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 탄력성(Springiness), 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대한 기호도 조사

결과는 <Table 8>과 같다.

색(color)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었으며, CCD 1% 첨가구는 Control 첨가구보다 색의 기호도에서 낮게 나타내었고, CCD 5% 첨가구는 6.53, GGD 3% 6.70, GGD 5% 첨가구는 6.83, JLD 3% 첨가구에서는 7.07로 색의 기호도에서 높은 기호도를 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유

<Table 8> Mean preference scores²⁾ for *Cheongpomuk* with lotus powder

(N=60)

Ratio of lotus leaf powder ¹⁾ (%)	Color		Flavor		Taste		Spinginess		Overall acceptance	
	Professionals (N=30)	General (N=30)	Professionals (N=30)	General (N=30)	Professionals (N=30)	General (N=30)	Professionals (N=30)	General (N=30)	Professionals (N=30)	General (N=30)
Control	5.33±1.52 ^{h3j4)}	3.77±1.19 ^{ab3j4)}	5.27±1.39 ^{abc}	3.40±1.13 ^a	4.03±1.56 ^d	3.33±1.18 ^a	5.70±1.18 ^d	5.40±1.07 ^{abcd}	5.37±1.43 ^{bc}	4.60±1.28 ^{ab}
CCD 1	3.67±1.71 ^a	3.53±1.28 ^a	4.87±2.05 ^{ab}	4.13±1.43 ^b	4.57±1.72 ^{ab}	4.70±1.12 ^b	6.37±1.33 ^d	6.43±1.22 ^f	4.60±1.19 ^{ab}	5.07±1.08 ^b
CCD 3	5.03±1.61 ^b	5.23±1.17 ^{cd}	5.47±1.78 ^{abc}	5.70±1.34 ^{def}	7.03±1.73 ^c	7.00±1.31 ^d	5.73±1.39 ^d	6.07±1.36 ^{def}	7.33±1.71 ^d	7.40±1.38 ^c
CCD 5	6.53±1.83 ^c	6.63±1.69 ^{de}	4.97±1.99 ^{abc}	6.00±1.84 ^{ef}	5.47±2.11 ^b	5.63±1.71 ^c	4.67±1.30 ^{ab}	4.77±1.14 ^a	4.70±1.44 ^{ab}	5.00±1.44 ^b
GGD 1	5.27±1.31 ^b	4.57±1.33 ^{bc}	4.60±0.93 ^a	4.83±0.79 ^{bc}	5.30±1.18 ^b	4.67±1.18 ^b	5.37±1.30 ^{bc}	5.13±1.36 ^{abc}	5.73±1.31 ^{bc}	5.03±1.52 ^b
GGD 3	6.70±1.67 ^c	6.47±1.59 ^{de}	5.90±1.19 ^c	6.27±1.26 ^f	7.27±1.53 ^c	7.37±1.43 ^d	5.50±0.97 ^b	5.83±1.18 ^{cdef}	7.07±1.51 ^d	7.13±1.46 ^c
GGD 5	6.83±2.09 ^c	6.47±2.11 ^{de}	5.07±1.89 ^{abc}	5.47±1.87 ^{cde}	4.80±1.52 ^{ab}	4.13±1.76 ^b	4.70±1.37 ^{ab}	4.70±1.37 ^a	4.10±1.69 ^a	3.90±1.75 ^a
JLD 1	5.03±1.30 ^b	4.53±1.48 ^{bc}	5.00±1.68 ^{abc}	5.00±1.39 ^{cd}	4.27±1.05 ^a	4.27±1.29 ^b	5.57±1.28 ^c	5.50±1.31 ^{bcde}	5.07±1.60 ^{bc}	5.13±1.63 ^b
JLD 3	7.07±1.36 ^c	6.93±1.36 ^c	5.63±1.50 ^{bc}	5.70±1.49 ^{def}	6.77±1.61 ^c	6.60±1.59 ^d	4.67±1.67 ^{ab}	6.17±1.32 ^{ef}	7.63±1.10 ^d	7.50±1.17 ^c
JLD 5	5.57±2.30 ^b	5.77±2.36 ^{cd}	5.83±1.49 ^c	5.43±1.14 ^{cde}	4.87±1.89 ^{ab}	4.53±1.72 ^b	4.40±1.30 ^a	4.93±1.39 ^{ab}	4.80±2.44 ^{ab}	4.83±2.44 ^b
F-value	11.801***	18.065***	2.151*	11.792***	15.947***	26.330***	6.808***	6.955***	19.102***	20.428***

¹⁾ Abbreviations are referred to <Table 1>.

²⁾ 9 point hedonic scale (1: extremely dislike, 5: dislike & like, 9: extremely like)

³⁾ Mean±S.D.

⁴⁾ Different superscripts within a column (a~e) indicate significant differences at $p<0.05$.

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

의적인 차이를 나타내었으며, CCD 5% 첨가구는 6.63, GGD 1% 첨가구와 GGD 3% 첨가구에서 6.47, JLD 3% 첨가구 6.93으로 높은 기호도를 나타내었다. 연잎 분말 첨가한 청포묵의 색의 기호도에서는 조리 전문가 그룹에서 JLD 3% 첨가구에서 가장 높게 나타내었다.

향(flavor)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, CCD 1% 첨가구와 CCD 5% 첨가구와 GGD 1% 첨가구, GGD 5% 첨가구와 JLD 1% 첨가구에서 Control 첨가구보다 낮은 향의 기호도를 나타내었으며, GGD 3% 첨가구는 5.90과 JLD 5% 첨가구는 5.83으로 높은 향의 기호도를 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구에서 가장 낮은 향의 기호도를 나타내었으며, CCD 5% 첨가구 6.00, GGD 3% 첨가구 6.27, JLD 3% 첨가구 5.70으로 GGD 3% 첨가구에서 높은 향의 기호도를 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 향의 기호도에서는 조리학과 학부생 그룹에서 GGD 3% 첨가구에서 가장 높게 나타내었다.

맛(taste)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구에서 가장 낮은 맛의 기호도를 나타내었으며, CCD 3% 첨가구 7.03, GGD 3% 첨가구 7.27, JLD 3% 첨가구 6.77로 각 지역의 3% 첨가구에서 맛의 기호도가 높게 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구가 3.33으로 가장 낮은 맛의 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨가구 7.00, GGD 3% 첨가구 7.37, JLD 3% 첨가구 6.60으로 높은 맛의 기호도를 나타내었다. 연잎 분말 첨가한 청포묵의 맛의 기호도에서는 조리 전문 강사 그룹 GGD 3% 첨가구 7.27, 조리학과 학부생 그룹 GGD 3% 첨가구 7.37로 조리학과 학부생 그룹에서 맛의 기호도가 높게 평가되었다.

탄력성(Springiness)은 조리 전문 강사 그룹에

서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 5.70에 비해 CCD 5% 첨가구 4.67, GGD 3% 첨가구 5.37, GGD 5% 첨가구 4.70, JLD 1% 첨가구 5.57, JLD 3% 첨가구 4.67, JLD 5% 첨가구 4.40으로 낮은 탄력성을 나타내었으며, CCD 1% 첨가구 6.37, CCD 3% 첨가구 5.73으로 Control 첨가구보다 높은 탄력성을 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control과 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, CCD 5% 첨가구 4.77, GGD 1% 첨가구 5.13, GGD 5% 첨가구 4.70, JLD 5% 첨가구 4.93으로 Control 첨가구보다 낮은 탄력성을 나타내었으며, CCD 1% 첨가구 6.43, CCD 3% 첨가구 6.07, GGD 3% 첨가구 5.83, JLD 1% 첨가구 5.50, JLD 3% 첨가구 6.17로 높은 탄력성을 나타내었다. 연잎 분말 첨가한 청포묵의 탄력성의 기호도에서는 조리 전문 강사 그룹 CCD 1% 6.37, 조리학과 학부생 CCD 1% 첨가구 6.43으로 CCD 1% 첨가구에서 가장 높은 탄력성을 나타내었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)는 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 5.37에 비해 CCD 1% 첨가구 4.60, CCD 5% 첨가구 4.70, GGD 5% 첨가구 4.10, JLD 1% 첨가구 5.07, JLD 5% 첨가구 4.80으로 Control 첨가구보다 낮은 전체적인 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨가구 7.33, GGD 1% 첨가구 5.73, GGD 3% 첨가구 7.07, JLD 3% 첨가구 7.63으로 각각의 3% 첨가구에서 전체적인 기호도가 가장 높게 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 4.60에 비해 GGD 5% 첨가구 3.90으로 가장 낮은 전체적인 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨가구 7.40, GGD 3% 첨가구 7.13, JLD 3% 첨가구 7.50으로 전체적인 기호도를 높게 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 전체적인 기호도는 조리 전문 강사 그룹 3% 첨가구와 조리학과 학부생 그룹 3% 첨가구에서 전

체적인 기호도가 높게 나타났으며, 조리학과 학부생 그룹에서 JLD 3% 첨가구에서 7.50으로 전체적인 기호도가 가장 높게 나타내었다.

결과적으로 소비자의 기호도 관능 분석 결과는 조리 전문 강사 그룹에서는 CCD 1% 첨가구는 Control 첨가구에 비해 색, 향의 기호도를 낮게 나타내었고, 색에서는 CCD 5% 첨가구 6.53, GGD 5% 첨가구 6.83, JLD 3% 첨가구 7.07로 Control 첨가구에 비해 높게 나타내었으며, 향에서는 GGD 3% 첨가구 5.90, JLD 5% 첨가구 5.83으로 높게 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 CCD 1% 첨가구가 Control 첨가구에 비해 색의 기호도를 낮게 나타내었고, CCD 5% 첨가구 6.63, GGD 3.5% 6.47, JLD 3% 첨가구 6.93으로 높게 나타내었다. 향에서는 Control 첨가구가 향의 기호도를 낮게 나타내었고, CCD 3% 첨가구 5.70, GGD 3% 첨가구 6.27, JLD 3% 첨가구 5.70으로 GGD 3% 첨가구에서 가장 높은 향의 기호도를 나타내었다. 맛의 기호도에서는 조리 전문 강사 그룹과 조리학과 학부생 그룹에서 Control 첨가구가 가장 낮게 나타내었으며, 조리 전문 강사 그룹 CCD 3% 첨가구 7.03, GGD 3% 첨가구 7.27, JLD 3% 첨가구 6.77로 가장 높게 나타내었고, 조리학과 학부생 그룹에서 CCD 3% 첨가구 7.00, GGD 3% 첨가구 7.37, JLD 3% 첨가구 6.60으로 GGD 3% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 탄력성 기호도는 조리 전문 강사 그룹에서는 CCD 5% 첨가구, GGD 5% 첨가구, JLD 5% 첨가구가 Control 첨가구에 비해 낮은 탄력성을 보였으며, 두 그룹간에 조리 전문 강사 그룹에서 CCD 1% 첨가구 6.37, GGD 3% 첨가구 5.50, JLD 1% 첨가구 5.57로 가장 높은 탄력성 기호도를 나타내었고, 조리학과 학부생 그룹에서는 CCD 1% 첨가구 6.43, CCD 3% 첨가구 6.07, GGD 3% 첨가구 5.83, JLD 1% 첨가구 5.50, JLD 3% 첨가구 6.17로 JLD 3% 첨가구가 탄력성이 높게 나타났으며, 조리 전문 강사 CCD 1% 첨가구에서 가장 높은 탄력성 기호도를 보였다. 이러한 결과는 지역별 연잎 분말을 첨가

한 청포묵의 제조에서 3%로 연잎 분말을 첨가하였을 때 다른 시료에 비해 색, 향, 맛, 탄력성, 전체적인 기호도 등에서 높은 기호도를 나타내었다. 녹두 전분과의 적합한 비율의 연잎 분말 첨가한 청포묵의 제조는 3%일 때 가장 적합한 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 연잎의 다양한 효능을 가공식품에 활용하여 기능성 식품으로 연잎 분말의 첨가량에 따른 청포묵의 수분, 색도, 저장기간에 따른 색도, 이수율, Texture, 총 페놀성 화합물 함량, DPPH 소거능, 기호도 조사를 분석 실시하였다.

연잎 분말의 첨가 비율(1, 3, 5%)을 달리하여 제조한 연잎 청포묵의 수분함량은 Control 첨가구 86.40%, CCD 1% 첨가구는 87.17%, CCD 3% 첨가구는 84.40%, CCD 5% 첨가구는 84.20%의 수분함량을 나타내었고, GGD 1% 첨가구 88.67%, GGD 3% 첨가구는 85.57%, GGD 5% 첨가구는 85.23%로 나타났으며, JLD 1% 첨가구는 87.63%, JLD 3% 첨가구는 86.63%, JLD 5% 첨가구는 86.16%로 각 지역의 1% 첨가구에서 가장 높은 수분함량을 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 색도는 L값, a값, b값은 첨가량이 증가할수록 시료간의 밝기와 적색도, 황색도에서도 높아지는 경향을 나타내었다. 저장기간에 따른 색도의 경우, 저장기간이 길어질수록 L값, a값은 높게 나타났으며, b값은 저장 3일째 시료간의 유의적 차이를 나타내었다. 지역별 동결 건조한 연잎 분말을 식품에 첨가하는 비율을 결정하는데 중요한 것으로 생각된다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 저장기간에 따른 이수율은 Control 첨가구의 경우 21.62%, CCD 1% 첨가구는 22.15%, CCD 3% 첨가구는 22.15%, CCD 5% 첨가구는 21.03%, GGD 1% 첨가구는 23.19%, GGD 3% 첨가구는 18.29%, GGD 5% 첨가구는 19.75%, JLD 1% 첨가구는 19.34%,

JLD 3% 첨가구는 2.19%, JLD 5% 첨가구는 19.25%로 GGD 1% 첨가구에서 가장 높은 이수율을 나타내었고, CCD 1% 첨가구와 CCD 3% 첨가구에서는 이수율이 동일하게 나타났다. CCD와 GGD 지역의 동결 건조한 연잎 분말보다 JLD 지역의 동결 건조한 연잎 분말에서 낮은 이수율을 나타내었다. 지역별로 보았을 때 JLD 지역의 연잎 분말이 수분을 흡수하여 이수율을 낮추는 것으로 판단된다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 저장기간에 따른 Texture의 경우, 경도(hardness)는 제조한 직후에 Control 첨가구는 0.38 g/cm², CCD 1% 첨가구는 0.40 g/cm², CCD 3% 첨가구는 0.42 g/cm², CCD 5%는 0.37 g/cm², GGD 1% 첨가구는 0.42 g/cm², GGD 3% 첨가구는 0.39 g/cm², GGD 5% 첨가구는 0.35 g/cm², JLD 1% 첨가구는 0.39 g/cm², JLD 3% 첨가구는 0.33 g/cm², JLD 5% 첨가구는 0.32 g/cm²로 JLD 5% 첨가구는 가장 낮은 경향을 나타내었고, CCD 3% 첨가구와 GGD 1% 첨가구에서 가장 높은 경향을 나타내었으며, 각각의 시료 간에 유의적 차이를 나타내었다.

탄력성(Spiningness)은 제조한 직후에 JLD 3% 첨가구 0.87로 가장 높았으며, 나머지 각각의 시료들도 Control 첨가구 0.83보다 높게 나타내었다. 각각의 시료에서는 유의적 차이를 나타내지 않았다. 저장 1일에서 저장 2일에는 탄력성이 증가되었고, 저장 3일에는 Control 첨가구는 0.87로 감소하였으며, GGD 1% 첨가구 0.89, JLD 3% 첨가구에서는 탄력성이 증가되었다. 저장 4일과 저장 5일에는 각 시료들 간에 변화가 크게 나타나지 않았으며, 저장 4일에 GGD 1% 첨가구와 JLD 1% 첨가구가 높게 나타났고, 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

부서짐성(Fracture force)은 제조한 직후에 Control 첨가구 0.38, CCD 1% 첨가구 0.40, CCD 3% 첨가구와 GGD 1% 첨가구 0.42, CCD 5% 첨가구 0.37, GGD 3% 첨가구와 JLD 1% 첨가구 0.39, GGD 5% 첨가구 0.23, JLD 3% 첨가구 0.33, JLD

5% 첨가구 0.22로 CCD 3% 첨가구와 GGD 1% 첨가구에서 가장 높게 나타났고, JLD 5% 첨가구에서 가장 낮은 경향을 보였다. 저장 1일에서 저장 4일 동안 각각의 시료간에 증가하였으나, 저장 5일에는 Control 첨가구 0.92, JLD 3% 첨가구 0.65로 감소하였으며, 나머지 시료들은 증가하여 각 첨가군 사이에 유의적인 차이를 보였다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 총 페놀성 화합물 함량은 Control 첨가구의 총 페놀성 화합물 함량은 6.65 mg CE/100 g을 나타내었으며, CCD 1%의 첨가구는 7.48 mg CE/100 g, CCD 3%의 첨가구는 15.82 mg CE/100 g, CCD 5%의 첨가구는 20.15 mg CE/100 g, GGD 1% 첨가구는 15.55 mg CE/100 g, GGD 3%의 첨가구는 23.02 mg CE/100 g, GGD 5%의 첨가구는 26.95 mg CE/100 g, JLD 1%의 첨가구는 3.92 mg CE/100 g, JLD 3%의 첨가구는 16.72 mg CE/100 g, JLD 5%의 첨가구는 26.58 mg CE/100을 나타내었다. GGD 1% 첨가구는 CCD 1%와 JLD 1%의 첨가구에 비해 높은 총 페놀성 화합물 함량을 보였고, JLD 1% 첨가구는 CCD 1%와 GGD 1%에 비해 낮은 총 페놀성 화합물 함량을 나타내었다. DPPH radical 소거능은 Control 첨가구의 경우 3.69%를 나타내었으며, CCD 1%의 첨가구는 84.50%, CCD 3%의 첨가구는 82.74%, CCD 5%의 첨가구는 83.00%, GGD 1%의 첨가구는 81.75%, GGD 3%의 첨가구는 83.93%, GGD 5%의 첨가구는 84.59%, JLD 1%의 첨가구는 65.61%, JLD 3%의 첨가구는 82.87%, JLD 5%의 첨가구는 81.56%를 나타내었다. GGD 5%의 첨가구는 Control의 첨가구에 비해 약 22배의 증가량을 나타내었으며, 연잎 분말의 첨가 비율이 증가할수록 시료간의 약간의 차이는 있으나, DPPH radical 소거능이 증가하는 경향을 나타내었다. JLD 연잎 분말에서 첨가량에 따라서 DPPH radical 소거능의 차이를 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 기호도 조사에서 색(color)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control

첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었으며, CCD 1% 첨가구는 Control 첨가구보다 색의 기호도에서 낮게 나타내었고, JLD 3% 첨가구에서는 7.07로 색의 기호도에서 높은 기호도를 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었으며, JLD 3% 첨가구 6.93으로 높은 기호도를 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 색의 기호도에서는 조리 전문강사 그룹에서 JLD 3% 첨가구에서 가장 높게 나타내었다.

향(flavor)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 과 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, CCD 1% 첨가구와 CCD 5% 첨가구와 GGD 1% 첨가구, GGD 3% 첨가구와 JLD 1% 첨가구에서 Control 첨가구보다 낮은 향의 기호도를 나타내었으며, JLD 5% 첨가구는 5.83으로 높은 향의 기호도를 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구에서 가장 낮은 향의 기호도를 나타내었으며, GGD 3% 첨가구 6.27에서 높은 향의 기호도를 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 향의 기호도에서는 조리학과 학부생 그룹에서 GGD 3% 첨가구에서 가장 높게 나타내었다.

맛(taste)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구에서 가장 낮은 맛의 기호도를 나타내었으며, CCD 3% 첨가구 7.03, GGD 3% 첨가구 7.27, JLD 3% 첨가구 6.77로 각 지역의 3% 첨가구에서 맛의 기호도가 높게 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구가 3.33으로 가장 낮은 맛의 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨가구 7.00, GGD 3% 첨가구 7.37, JLD 3% 첨가구 6.60으로 높은 맛의 기호도를 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 맛의 기호도에서는 조리 전문 강사 그룹 GGD 3% 첨가구 7.27, 조리학과 학부생 그룹 GGD 3% 첨가구 7.37로 조리학과 학부생 그룹에서 맛의 기호

도가 높게 나타내었다. 두 그룹에서 CCD 청포묵에서는 쓴맛이 강하게 나타났고, GGD 청포묵에서는 단맛이 나며, JLD 청포묵에서는 물맛이 느껴진다고 하였다. 각 지역의 연잎 분말 첨가한 청포묵에서는 공통적으로 구수한 맛이 느껴진다고 하였는데, 이것은 녹두의 성분으로 판단된다.

탄력성(Springiness)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 5.70에 비해 CCD 5% 첨가구 4.67, GGD 3% 첨가구 5.37, GGD 5% 첨가구 4.70, JLD 1% 첨가구 5.57, JLD 3% 첨가구 4.67, JLD 5% 첨가구 4.40으로 낮은 탄력성을 나타내었으며, CCD 1% 첨가구 6.37로 Control 첨가구보다 높은 탄력성을 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, CCD 5% 첨가구 4.77, GGD 5% 첨가구 4.70, JLD 5% 첨가구 4.93으로 Control 첨가구보다 낮은 탄력성을 나타내었으며, CCD 1% 첨가구 6.43, GGD 3% 첨가구 5.83, JLD 3% 첨가구 6.17로 높은 탄력성을 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 탄력성의 기호도에서는 조리 전문 강사 그룹 CCD 1% 첨가구 6.37, 조리학과 학부생 CCD 1% 첨가구 6.43으로 CCD 1% 첨가구에서 가장 높은 탄력성을 나타내었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)은 조리 전문 강사 그룹에서 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 5.37에 비해 CCD 1% 첨가구 4.60, GGD 5% 첨가구 4.10, JLD 5% 첨가구 4.80으로 Control 첨가구보다 낮은 전체적인 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨가구 7.33, GGD 3% 첨가구 7.07, JLD 3% 첨가구 7.63으로 각각의 3% 첨가구에서 전체적인 기호도가 가장 높게 나타내었다. 조리학과 학부생 그룹에서는 Control 첨가구와 각각의 첨가구에서 유의적인 차이를 나타내었고, Control 첨가구 4.60에 비해 GGD 5% 첨가구 3.90으로 가장 낮은 전체적인 기호도를 나타내었고, CCD 3% 첨

가구 7.40, GGD 3% 첨가구 7.13, JLD 3% 첨가구 7.50으로 전체적인 기호도를 높게 나타내었다. 지역별 연잎 분말 첨가한 청포묵의 전체적인 기호도는 조리 전문 강사 그룹 3% 첨가구와 조리학과 학부생 그룹 3% 첨가구에서 전체적인 기호도가 높게 나타났으며, 조리학과 학부생 그룹에서 JLD 3% 첨가구에서 7.50으로 전체적인 기호도가 가장 높게 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 두 그룹간의 색과 향, 맛, 탄력성, 전체적인 기호도를 분석한 결과, 조리 전문 강사 그룹과 조리학과 학생부간의 색은 조리 전문 강사 그룹에서 유의하게 높았으며, 향과 맛, 탄력성, 전체적인 기호도에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

이상의 연구 결과, 지역별 연의 생육 조건 및 재배 환경에 따라 연잎 분말을 이용한 가공식품에 유용하게 활용되어 다양한 기능성 식품을 개발할 수 있으리라 생각된다.

한글초록

본 연구에서는 연잎의 다양한 효능을 가공식품에 활용하여 기능성 식품으로 연잎 분말의 첨가량에 따른 청포묵의 수분, 색도, 저장기간에 따른 색도, 이수율, Texture, 총 페놀성 화합물 함량, DPPH 소거능, 기호도 조사를 분석 실시하였다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 저장기간에 따른 Texture의 경우, 경도(hardness)는 제조한 직후에 Control 첨가구는 0.38 g/cm², CCD 1% 첨가구는 0.40 g/cm², CCD 3% 첨가구는 0.42 g/cm², CCD 5%는 0.37 g/cm², GGD 1% 첨가구는 0.42 g/cm², GGD 3% 첨가구는 0.39 g/cm², GGD 5% 첨가구는 0.35 g/cm², JLD 1% 첨가구는 0.39 g/cm², JLD 3% 첨가구는 0.33 g/cm², JLD 5% 첨가구는 0.32 g/cm²로 JLD 5% 첨가구는 가장 낮은 경향을 나타내었고, CCD 3% 첨가구와 GGD 1% 첨가구에서 가장 높은 경향을 나타내었으며, 각각의 시료 간에 유의적 차이를 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 DPPH radical 소거능은 GGD 5%의 첨가구는 Control의 첨가구에 비해 약 22배의 증가량을 나타내었으며 연잎 분말의 첨가 비율이 증가할수록 시료간의 약간의 차이는 있으나, DPPH radical 소거능이 증가하는 경향을 나타내었다. 총 페놀성 화합물 함량은 Control 첨가구의 총 페놀성 화합물 함량은 6.65 mg CE/100 g을 나타내었으며, CCD 1%의 첨가구는 7.48 mg CE/100 g, CCD 3%의 첨가구는 15.82 mg CE/100 g, CCD 5%의 첨가구는 20.15 mg CE/100 g, GGD 1%의 첨가구는 15.55 mg CE/100 g, GGD 3%의 첨가구는 23.02 mg CE/100 g, GGD 5%의 첨가구는 26.95 mg CE/100 g, JLD 1%의 첨가구는 3.92 mg CE/100 g, JLD 3%의 첨가구는 16.72 mg CE/100 g, JLD 5%의 첨가구는 26.58 mg CE/100을 나타내었다.

연잎 분말 첨가량에 따른 청포묵의 두 그룹간의 색과 향, 맛, 탄력성, 전체적인 기호도를 분석한 결과, 조리 전문 강사 그룹과 조리학과 학생부간의 색은 조리 전문 강사 그룹에서 유의하게 높았으며 향과 맛, 탄력성, 전체적인 기호도에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

이상의 연구 결과, 지역별 연의 생육 조건 및 재배 환경에 따라 연잎 분말을 이용한 가공식품에 유용하게 활용되어 다양한 기능성 식품을 개발할 수 있으리라 생각되며, 연잎 청포묵 제조시 전체적으로 3% 연잎 분말이 가장 적합하다고 사료된다.

주제어 : 연잎, 청포묵, DPPH 라디칼 소거능, 조직감, 소비자 기호도

참고문헌

- A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis 15th ed, Association of Official Chemist. Washington D.C. 942.4.
- Jeong HH, Jeong JH, Choi HS, Cho JS (2010). A

- study of the quality characteristics of *chonpomuk* with the addition of flour of *bokbunja*. *J East Asian Soc Dietary Life* 11:155-155.
- Jin YH, Jo JO, Moon HY (2008). A study on the effect of traditional food acceptability of college students with food majors in Seoul on menu development. *Korean Food Culinary Res* 14(4): 176-187.
- Joo NM, Chun HJ (1991). Effect of oil addition on texture of mungbean starch gel. *Korean Journal of Food & Cookery Sci* 8(1):21-25.
- Kim AJ, Han MR, Rho JO (2011). Quality characteristics of *cheongpomook* prepared with different levels of mungbean powder. *Korean Journal of Human Ecology* 20(6):1229-1237.
- Kim AJ, Lim YH, Kim MH, Kim MW (2002). Quality characteristics of mungbean starch gels added with green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 12(2):135-140.
- Kim AJ, Shin SM, Joung KH (2011). Quality characteristics of *chungpomook* using black ginseng extract. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 12(9):3994-4000.
- Kim AJ, Joung KH, Shin SM (2011). Quality characteristics of *chungpomook* using black garlic extract. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 12(6):2685-2690.
- Kim EM (2009). Quality characteristics of mung bean starch jellies made with different levels of white lotus steam juice. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(6):943-949.
- Kim MJ (2011). Antioxidant Activity by Total Poly-phenolic Contents of Regularly Consumed 60 Vegetables and Fruits in Korea. Master's Thesis, Kyungnam University.
- Kim SJ, Han YS (1998). Effect of green laver on the extension of shelf-life of *Muk*(starch Jelly). *Korean J Soc Food Sci* 14(1):119-123.
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM (2009). Quality characteristics of soybean curd prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Culture* 24(3):315-320.
- Park BH, Jeon ER, Kim SD (2009). Quality characteristics of *Jook* prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24(1):55-61.
- Park CH, Hur JM, Song KS, Park JC (2007). Phenolic compounds from the leaves of *Nelumbo nucifera* showing DPPH radical scavenging effect. *Kor J Pharmacogn* 38(3):263-269.
- Park JH, Yoo SS (2014). Quality characteristics of sesame *mook*(*Gomadoufu*) with various starches. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(2):224-233.
- Park JH, Kim EM (2010). Changes in the quality characteristics of mung bean starch jelly with white lotus(*Nelumbo nucifera*) root powder added. *Korean Journal of Culinary Research* 16(1):180-190.
- Park JH, Mun SK, Sung KH (2015). Quality characteristics of sesame *mook*(*Gomadoufu*) with different cultivation locations for sesame. *J East Asian Soc Dietary Life* 25(1):121-130.
- Na HS, Oh GS, Kim SK (2002). Properties of acorn *mook* with various soaking conditions. *Korean J Food Sci Technol* 34(2):207-212.
- Son GO, Lee SJ (2014). Quality characteristics of mungbean starch gel added with *Salicornia herbacea* L. powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(4):472-480.
- Yoon SJ (2007). Quality characteristics of *sulgitteok* added with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(4):433-442.

2016년 08월 18일 접수

2016년 09월 24일 1차 논문수정

2016년 10월 08일 논문 게재확정