

연잎가루를 첨가한 만두피의 품질 특성

박진희·김은미[¶]

우송대학교 글로벌한식조리학과·김포대학 호텔조리과[¶]

Quality Characteristics of Dumpling Shell Added with White Lotus Leaf Powder

Jin-Hee Park · Eun-Mi Kim[¶]

Department of Global Korean Culinary Arts, Woosong University
Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College[¶]

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of dumpling shells with white lotus leaf powder added to them (WLL 0%, 1%, 2%, 3%, 4%). Water binding capacity and moisture content of dumpling shells were not significantly different. Solubility in 50°C, 60°C and 70°C of dumpling dough has decreased because of the addition of WLL. Swelling power of all groups has increased because of increased amount of WLL content and temperature. The mass, volume and water absorption rate of cooked dumpling shells decreased while the turbidity of cooked dumpling shells increased with the addition of WLL. L and b value of dumpling shells significantly decreased and a value of dumpling shells significantly increased because of increased amount of WLL contents. Hardness and adhesiveness of dumpling shells significantly increased in WLL2 and WLL3 groups. Cohesiveness, springiness, gumminess and chewiness of cooked dumpling shells were not significantly different according to the additions of WLL. In sensory evaluation, color, flavor, white lotus leaf flavor, taste and overall acceptability significantly increased in WLL3. Stickiness, softness, chewiness of cooked dumpling shells were not significantly different according to the additions of WLL. Overall, the result of this study indicates that the dumpling shell containing 3% WLL powder was most preferred among the groups.

Key words: white lotus leaf, dumpling shell, quality characteristics, sensory evaluation

I. 서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 수련과의 여러해살이 수초로 인도와 중국을 중심으로 열대·온대의 동부 아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하며, 불교에서 신성한 식물로 꽃은 관상용과 차재로 이용하여 왔으며, 잎과 뿌리는 식용하여 왔다(Kim KS 등 2008). 한방에서 연잎을 하엽(荷葉)이라 하

며, 맛이 쓰고 성질은 유하다 하여 예로부터 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 야뇨증, 해독작용으로 민간치료제로 사용하여 왔다(Shin YJ 2007).

연잎에 관한 연구로는 조릿대, 연근과 연잎의 인슐린 작용 및 인슐린 분비능, 탄수화물 소화 흡수에 미치는 영향(Ko BS 등 2006), 연잎의 지질 저하 효과(Kim SB 등 2005, Shin MK · Han SH

¶ : 김은미, 031-999-4667, emkim@kimpo.ac.kr, 경기도 김포시 월곶면 김포대학로 97 김포대학 호텔조리과

2006), 연잎 추출물의 항산화효과(Lee KS 등 2006a), 항균효과(Lee KS 등 2006b) 등 연잎의 기능성에 대한 연구가 이루어졌다. 또한, 연잎을 이용한 식품제조에 관한 연구에는 연꽃과 연잎으로 제조한 연엽주(Lee HK 등 2005), 연잎차(Kim DC 등 2006), 연잎 설기떡(Yoon SJ 2007), 연잎 어묵(Shin YJ 2007), 연잎 국수(Baek WH 2008), 연잎 죽(Park BH 등 2009), 연잎 증편(Kim SH · Park GS 2010), 연잎과 연근분말을 첨가한 스펀지케이크(Kim HS 등 2011) 등이 있다.

한편, 만두는 2006년 매출규모가 2010억(Kim DH 2007)에 이르며, 가정에서도 간편 영양식으로 선호 할 뿐만 아니라 단체급식에서도 자주 제공되는 음식중의 하나로 소비자들의 다양한 요구에 맞는 만두피의 개발이 지속적으로 필요하다. 만두피에 관한 연구로는 볶은 콩가루 첨가 만두피(Pyun JW 등 2001), 쌀가루 만두피의 품질특성(Lee IO 2003), 성분배합에 따른 만두피의 물성변화(Kang KS · Kim BS 2003), 홍어분말(Cho H S · Kim KH 2008), 새우분말(Kim KH 등 2009), 파래분말(Park BH 등 2010b), 새송이버섯(Kang BH 등 2011) 등을 첨가한 만두피의 품질특성연구가 이루어졌을 뿐이다.

따라서 본 연구에서는 연잎가루를 이용한 가공제품의 개발 및 연잎 활용도를 높이고, 다양한 만두피 개발을 위해 연잎가루를 첨가한 만두피를 제조하여 품질특성을 조사하여 연잎 만두피 제품 개발을 위한 기초자료로 삼고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 강력분(강력 1등, CJ), 중력분(중력 1등, CJ), 감자전분(외설악식품, 강원도), 소금(한주소금)을 사용하였다. 연잎가루는 김포 화성에서 백련잎을 채취한 것을 동결건조(Freezer dryer FD. TD-5075R, Korea)하여 식품분쇄기(FM-909T, HANIL, Korea)로 분말화 한 후

60mesh 체에 내려 -20℃에서 냉동보관 하면서 사용하였다.

2. 연잎가루의 일반성분 분석

연잎 가루의 일반성분분석은 A.O.A.C법(A.O.A.C. 1990)에 준하여 수분은 105℃ 상압가열 건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 micro-kjeldahl법, 회분은 건식회화법, 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 조지방, 조단백질, 회분을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였으며 3회 반복 실험을 하였다.

3. 만두피 제조

실험에 사용된 만두피 반죽의 연잎가루 첨가량은 예비실험과 Yoon SJ(2007)와 Park BH 등(2010a)의 연구를 토대로 총 가루분량의 0, 1, 2, 3, 4%로 결정하였다. 이 때 반죽에 사용한 가루 중 감자전분은 일정량을 첨가하였고, 강력분과 중력분은 동량을 첨가하여 각각 시료를 제조하였다. 만두피 반죽은 가루를 체에 내려 증류수 40 mL에 소금 2 g을 녹인 소금물을 첨가한 다음 실온에서 10분간 반죽한 후에 비닐백에 넣어 4℃에서 1시간 동안 숙성시켰다. 숙성 후 제면기(Atlas & Pastabike, MOD 150, Italy)를 이용하여 두께 1.0 mm, 직경 8 cm의 원형 만두피를 제조하여 시료로 사용하였다. 연잎 가루의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 배합비는 <Table 1>과 같다.

4. 만두피의 일반적 특성

1) 수분결합능력(Water Binding Capacity, WBC) 및 수분함량

수분결합능력은 시료 1 g에 증류수 20 mL을 가하고 실온에서 magnetic stirrer로 30분간 교반 후 3,000 rpm으로 20분간 원심분리(MF 600, Hanil Science Industrial, Korea)하였다. 원심분리 후 상등액을 제거한 후 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과 중량비로 다음과 같이 수분결

〈Table 1〉 Formula of dumpling shell dough added white lotus leaf powder

Group	Strong flour (g)	Medium flour (g)	Potato starch (g)	White lotus leaf powder (g)	Salt (g)	Water (mL)
WLL0	47.5	47.5	5	0	2	40
WLL1	47	47	5	1	2	40
WLL2	46.5	46.5	5	2	2	40
WLL3	46	46	5	3	2	40
WLL4	45.5	45.5	5	4	2	40

Group : WLL0- Dumpling dough added with 0% white lotus leaf powder
 WLL1 - Dumpling dough added with 1% white lotus leaf powder
 WLL2 - Dumpling dough added with 2% white lotus leaf powder
 WLL3 - Dumpling dough added with 3% white lotus leaf powder
 WLL4 - Dumpling dough added with 4% white lotus leaf powder

흡능력을 계산하였다. 만두피의 수분함량은 10 5℃ 상압가열 건조법으로 분석하였다(Song SH · Jung HS 2009). 모든 측정은 3회를 반복하였다.

$$\text{수분결합능력(\%)} = \frac{\text{침전 후 시료의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100 \text{ (WBC)}$$

3) 용해도 및 팽윤력

시료의 용해도 및 팽윤력은 Kainuma 및 Schoch의 방법을 수정한 Ahn HK 등(1990)의 방법에 의하여 다음과 같이 측정하였다. 시료 0.5 g 을 50 mL 원심분리관에 취하고, 증류수 30 mL을 가하여 shaking water bath(KMC-1205 SW1, Vison Co. LTD., Korea)에서 50℃, 60℃, 70℃, 8 0℃에서 30분간 진탕한 후 8,000 rpm으로 20분간 원심 분리하였다. 상등액은 105℃에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 무게를 각 3회를 측정하여 다음과 같이 용해도와 팽윤력을 계산하였다.

$$\text{Solubility(\%)} = \frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게(g)}}{\text{처음 시료의 무게(g)}} \times 100$$

$$\text{Swelling Power(\%)} = \frac{\text{원심분리 후의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)} \times (100 - \text{Solubility})} \times 100$$

5. 만두피의 조리 특성

만두피 50 g을 끓는 물(증류수) 600 mL에 넣고

호화시간과 동일하게 삶은 후 중량, 함수율, 부피, 탁도를 3회 측정하였다.

1) 삶은 만두피의 중량

삶은 만두피를 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 후 조리용 체에 건져 3분간 방치하여 탈수 한 후 만두피의 중량을 측정하였다(Lee YS 등 2000).

2) 삶은 만두피의 부피

100 mL mess-cylinder에 70 mL의 증류수를 채워 물을 뺀 만두피를 담가 증가하는 물의 부피를 측정하여 만두피의 부피로 하였다(Lee YS 등 2000).

3) 조리한 만두피의 함수율

조리한 만두피의 함수율은 다음과 같이 계산하였다(Lee YS 등 2000).

$$\text{Water absorption ratio(\%)} = \frac{\text{조리 후 만두피의 중량}(W_1) - \text{조리 전 만두피의 중량}(W_0)}{\text{조리 전 만두피의 중량}(W_0)} \times 100$$

4) 만두피 삶은 물의 탁도

용출된 고형물의 정도를 나타내는 수치로 만두 피를 삶아낸 물을 실온에서 냉각한 후 Spectrophotometer(DU-650, Beckman, USA)로 675 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다(Lee YS 등 2000).

6. 색도

만두피 반죽과 조리 후 만두피의 색도는 색도계 (CR-300 series, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L (명도), a(적색(+) \rightarrow 녹색(-)), b(황색(+) \rightarrow 청색(-))값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 사용한 white calibration plate L=96.16, a=+0.01, b=+1.86 으로 calibration 하여 사용하였다.(이철호 등 1982)

7. 기계적 조직감

조리한 만두피의 조직감은 Texture analyser(TA plus, Lloyd Instruments Ltd, England)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 만두피를 일정한 크기(두께 1.0 mm, 직경 8 cm)로 잘라 만두피의 조리 특성 실험과 동일한 조건으로 조리한 후 3장씩 platform에 올려놓고 지름 13 mm의 원형 probe를 사용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness) 등을 측정하였다. 이때 Texture analyser의 측정 조건은 load cell value 500 N, sensitivity 2.0 mV/V \pm 0.05%, non-linearity < 0.05% of full scale range, test speed는 100 mm/min, trigger은 0.005 kgf, sample compress 50%였다.

8. 관능검사

두피의 관능검사는 훈련된 관능검사요원 12명 (19.83 \pm 1.26세, 남자 7명, 여자 5명)을 대상으로 오후 3시~4시 사이에 실시하였다. 모든 시료는 난수표를 이용하여 셋자리 숫자로 시료번호를 지정하였으며 조리특성에서와 같은 방법으로 조리한 후 2 \times 2 \times 0.1 cm 로 잘라 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 물과 함께 제공하였다. 패널에게 검사 방법과 평가 특성에 대해 충분히 교육을 시킨 후 7점 척도법으로 평가하여 “매우 좋다”를 7점,

“매우 싫다”를 1점으로 평가하였다. 평가항목은 색, 향미, 연잎 향, 맛, 점착성, 부드러움, 씹힘성, 전반적인 기호도를 조사하였다(김광옥 등 1993).

9. 통계분석

모든 항목의 실험결과는 SPSS 11.0 통계 프로그램을 이용하여 Mean \pm SE를 계산하였고, 각 시료군 간의 유의적인 변화를 oneway ANOVA로 분석하여 Duncan's multiple range test를 실시하여 분석하였다(정충영·최이규 2000).

III. 결과 및 고찰

1. 연잎가루의 일반성분

연잎가루의 일반성분 측정 결과는 <Table 2>와 같이 수분이 5.33%, 조단백질은 14.45%, 조지방은 3.65%, 회분은 7.59%, 탄수화물은 68.98%로 나타났다.

2. 수분결합능력(Water Binding Capacity, WBC) 및 수분함량

연잎가루 0, 1, 2, 3, 4% 첨가한 만두피 제조 가루의 수분결합능력과 연잎 만두피의 수분함량은 <Table 3>과 같다. 수분결합능력과 수분함량은 연잎가루 첨가에 따른 유의적인 차이는 없었다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 이 때 결합된 물은 시료입자에 의하여 흡수되거나 시료입자의 표면에 흡착되는 것으로 보고된 바 있다(Lee YS 등 2000, Park BH·Cho HS 2006).

3. 용해도 및 팽윤력

연잎가루의 첨가량에 따른 만두피의 용해도와 팽윤력은 <Table 4>와 같다. 용해도는 50~80 $^{\circ}$ C

<Table 2> Composition of white lotus leaf powder

(Unit : %)

Composition	Moisture	Crude Protein	Crude Lipid	Ash	Carbohydrate
White lotus leaf powder	5.33 \pm 0.56	14.45 \pm 0.02	3.65 \pm 0.07	7.59 \pm 0.19	68.98 \pm 0.21

<Table 3> Water binding capacity and moisture content of dumpling shell dough added with white lotus leaf powder

Variable	WLL0	WLL1	WLL2	WLL3	WLL4
WBC(%)	64.36±0.22 ^{NS}	64.77±0.24	64.36±0.33	64.40±0.34	64.92±0.60
Moisture(%)	35.64±0.29 ^{NS}	35.23±0.32	35.64±0.49	35.85±0.15	36.28±0.42

Mean±S.D.

NS : not significant

Group : see Table 1

사이에서 연잎가루 첨가군이 대조군보다 유의하게 감소하는 경향을 나타내었으며(p<0.05), 80℃에서는 모든 시료에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 팽윤력은 온도가 증가할수록 모든 군에서 증가하였다. 이는 온도가 상승하면서 수분을 계속 흡수하면서 분자들 사이의 간격이 계속 늘어나 전분입자들의 구조가 붕괴된 것으로 사료된다. 70~80℃에서는 연잎가루 첨가량이 많을수록 팽윤력이 높았다.

4. 만두피의 조리특성

연잎가루의 첨가량을 달리하여 만든 만두피의 조리특성은 <Table 5>와 같다. 대조군 만두피의 조리 후 중량과 수분흡수율은 75.34 g, 50.68%로 연잎가루를 첨가한 군에 비해 유의적으로 높았다(p<0.05). 조리 후 부피는 대조군과 연잎가루 WLL1군에서는 유의적인 차이는 없었으며 WLL2, WLL3, WLL4군은 대조군에 비해 부피가 감소하였고 대조군과는 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

이는 Park BH 등(2010a)의 연구와 같이 연잎가루 첨가에 따라 중량과 부피가 증가하지 않았다. 이러한 차이는 사용된 가루가 본 연구에서는 강력분, 중력분, 감자전분을 혼합하여 사용하였으나 Park BH 등(2010a)은 중력분과 시판용 연잎가루를 사용하여 제조방법과 시료에 따른 차이로 볼 수 있다. 또한 밤가루 복합분(Park KD 1997)과 들깨가루 복합분(Sin DH·Ha KH 1999)의 연구에서는 대조군에 비하여 중량과 부피가 감소하였다는 보고와 일치하여 첨가소재의 수분흡착율에 따라 특성이 다르게 나타나는 것으로 보인다. 수분흡수율은 밀가루의 단백질 함량에 따라 직선적으로 증가한다(Borghini B 등 1996)고 하였는데 연잎분말의 단백질 함량이 본 연구에서는 14.45 g으로 Park BH 등(2010a)의 23.85 g보다 낮아 다른 결과를 보인 것으로 생각된다.

조리중 고형분의 손실 정도를 나타내는 국물의 탁도는 연잎가루를 첨가한 WLL2, WLL3, WLL4군에서 용출 성분들이 유의하게 증가하여 연잎분

<Table 4> Solubility and swelling power of dumpling shell dough added with white lotus leaf powder

Group	WLL0	WLL1	WLL2	WLL3	WLL4
Solubility(%)					
50℃	2.03±0.06 ^b	2.49±0.05 ^b	1.89±0.07 ^a	1.96±0.04 ^a	1.89±0.04 ^a
60℃	3.57±1.05 ^b	2.82±0.06 ^{ab}	2.47±0.54 ^a	2.50±0.18 ^a	2.40±0.55 ^a
70℃	5.67±0.21 ^b	4.53±0.67 ^{ab}	2.31±1.48 ^a	2.42±0.89 ^a	3.14±0.98 ^{ab}
80℃	4.28±2.11 ^{NS}	3.06±1.19	2.46±1.08	3.73±0.04	2.81±1.11
Swelling power(%)					
50℃	2.16±0.07 ^a	2.08±0.12 ^a	3.29±0.17 ^d	3.87±0.14 ^c	2.78±0.04 ^b
60℃	4.94±0.19 ^a	5.03±0.08 ^a	5.51±0.13 ^b	5.82±0.32 ^b	5.46±0.17 ^b
70℃	5.48±0.28 ^a	5.58±0.08 ^a	5.65±0.12 ^a	5.93±0.04 ^b	5.99±0.10 ^b
80℃	6.28±0.11 ^a	6.15±0.03 ^a	6.93±0.19 ^b	7.39±0.03 ^c	7.77±0.11 ^d

Mean±S.D.

^{a,b,c,d} : Means in a row followed by different superscripts are significant different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

NS : not significant

Group : see Table 1

<Table 5> Cooking characteristics of cooked dumpling shell dough added with white lotus leaf powder

Group	Weight (g)	Water absorption ratio (%)	Volume (mL)	Turbidity (O.D. at 675nm)
WLL0	75.34±0.50 ^d	50.68±1.01 ^d	95.27±2.41 ^b	0.27±0.05 ^a
WLL1	72.28±1.78 ^c	44.55±3.56 ^c	90.60±4.13 ^b	0.23±0.07 ^a
WLL2	67.65±0.21 ^a	35.29±0.42 ^a	79.93±1.10 ^a	0.28±0.05 ^b
WLL3	70.02±0.77 ^b	40.05±1.53 ^b	82.40±2.82 ^a	0.35±0.14 ^b
WLL4	68.74±0.31 ^{ab}	37.47±0.62 ^{ab}	80.73±1.10 ^a	0.58±0.39 ^c

Mean±S.D.

^{a,b,c,d} : Means in a column followed by different superscripts are significant different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

Group : see Table 1

말의 첨가량이 많을수록 조리중 고형분의 손실량이 증가하였다. Cho HS와 Kim KH(2008), Park BH 등(2010b)에서 홍어분말과 파래분말의 첨가량이 증가할수록 용출 성분의 양이 많은 것으로 나타났다고 하여 본 연구의 결과와 일치하는 경향을 보였다.

5. 만두피의 색도

연잎가루 첨가에 따른 만두피의 색도를 측정 한 결과는 <Table 6>과 같다. 만두피 반죽에서의 L 값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, a 값은 만두피 역시 같은 경향을 나타내었다. a 값은 만두피 반죽과 삶은 만두피에서 대조군이 가장 높았고 연잎가루 첨가한 군과는 유의적인 차이를 나타내었으며(p<0.05), 만두피 반죽인 WLL2, WLL3, WLL4 첨가한 시료 간에는 유의적인 차이는 없었다. 만두피 반죽에서의 b 값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었고, 삶은 만두피에서는 연잎가루 첨가한 군

이 대조군에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다(p<0.05). 만두피 반죽과 조리시의 b 값이 반대의 경향을 보이는데 이는 조리시 발생하는 갈변에 의한 것으로 생각된다. Cho HS와 Kim KH(2008), Park BH 등(2010b) 및 Kang BH 등(2011)에서 대체분의 첨가비율이 증가할수록 복합분의 밝기가 떨어지는 경향을 보여 본 연구의 결과와 일치하였으며, 적색도와 황색도는 첨가 시료의 특성에 따라 다른 경향을 나타내었다. 연잎분말을 첨가한 국수(Park BH 등 2010a)는 본 연구 결과와 일치하였다.

6. 만두피의 조직감

연잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 조직감 특성을 측정 한 결과는 <Table 7>과 같다. 경도는 대조군이 816.23으로 가장 낮았으며, 연잎가루를 첨가한 WLL2, WLL3, WLL4 군은 첨가량이 증가할수록 경도가 유의적으로 증가하였다. Park BH 등 (2010a), Park BH 등(2010b), Kim KH

<Table 6> Hunter's color values of dumpling shell added with white lotus leaf powder

Group		WLL0	WLL1	WLL2	WLL3	WLL4
Dough	L	80.39±0.71 ^d	58.99±0.03 ^c	50.83±0.11 ^b	47.63±1.42 ^a	46.08±0.51 ^a
	a	-1.83±0.08 ^c	-8.96±0.18 ^b	-9.87±0.16 ^a	-9.85±0.53 ^a	-10.19±0.15 ^a
	b	20.28±0.11 ^c	20.73±0.23 ^c	19.47±0.25 ^b	17.73±0.52 ^a	18.69±0.22 ^a
Cooked	L	76.32±1.58 ^d	54.72±1.01 ^c	48.65±0.50 ^b	47.47±2.06 ^b	42.40±0.85 ^a
	a	-2.54±0.15 ^d	-5.36±0.07 ^b	-6.32±0.04 ^a	-4.93±0.16 ^c	-4.87±0.19 ^c
	b	10.40±1.66 ^a	18.98±0.31 ^c	19.41±0.29 ^c	19.48±0.56 ^c	16.51±0.73 ^b

Mean±S.D.

^{a,b,c,d} : Means in a row followed by different superscripts are significant different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

Group : see Table 1

<Table 7> Texture characteristics of dumpling shell added with white lotus leaf powder

Group	WLL0	WLL1	WLL2	WLL3	WLL4
Texture characteristics					
Hardness(g/cm ²)	816.23±37.88 ^a	853.34±35.53 ^{ab}	959.90±54.19 ^{bc}	976.72±73.29 ^c	940.86±112.64 ^b
Cohesiveness(%)	0.33±0.09 ^{NS}	0.35±0.06	0.35±0.09	0.33±0.08	0.30±0.09
Springiness(%)	2.26±0.19 ^{NS}	2.18±0.18	2.12±0.35	2.18±0.29	1.99±0.42
Gumminess(g)	270.34±76.71 ^{NS}	298.32±54.90	339.57±104.54	320.92±89.86	287.27±98.13
Chewiness(g)	618.74±205.14 ^{NS}	658.02±158.93	747.79±296.69	720.47±253.87	601.99±288.04
Adhesiveness(g)	78.84±20.84 ^a	105.18±15.95 ^{ab}	134.05±23.73 ^b	115.97±22.41 ^b	108.20±38.31 ^{ab}

Mean±S.D.

^{a,b,c} : Means in a row followed by different superscripts are significant different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

NS : not significant

Group : see Table 1

등(2009)의 연구에서 연잎분말, 파래분말, 새우분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 증가한다고 하여 본 실험 결과와 유사한 결과를 보였다. 응집성, 탄력성, 점착성과 씹힘성에서는 모든 시료간 유의적인 차이는 없었다. 부착성은 대조군이 78.84로 가장 낮았고, WLL2가 134.05로 가장 높았으나 WLL1, WLL4와는 유의적인 차이는 없었다. Kang BH 등(2011)의 새송이버섯 분말 첨가 만두피 연구에서는 부착성이 분말첨가구가 대조구에 비해 증가하는 경향을 보였다고 하였는데 본 연구결과에서도 유사한 경향을 보였다.

7. 관능검사

연잎가루 첨가에 따른 만두피의 관능검사 결과

는 <Table 8>과 같다. 연잎가루 첨가량에 따른 색의 기호도는 연잎가루 3% 첨가한 WLL3군이 6.00으로 가장 높게 평가되었으며, 다른 군들과 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 향미는 WLL3군이 5.33으로 가장 높았으나 WLL2와 WLL4군과는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 연잎 향은 연잎의 첨가량이 증가함에 따라 높게 나타내었다. 맛에서는 연잎가루 첨가량이 증가할수록 기호도가 높게 평가되어 4% 첨가한 WLL4군이 5.50으로 가장 높게 평가되었다. 조직감 특성으로 점착성, 부드러움, 씹힘성은 연잎 가루 첨가에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전반적인 기호도에서는 연잎가루 3% 첨가군이 6.17로 기호도가 가장 높은 것으로 평가되었다.

<Table 8> Sensory evaluation of dumpling shell added with white lotus leaf powder

Group	WLL0	WLL1	WLL2	WLL3	WLL4
Sensory characteristics					
Color	4.75±1.14 ^a	4.42±0.56 ^a	4.67±1.06 ^a	6.00±0.98 ^b	4.58±1.67 ^a
Odor	3.67±0.59 ^a	4.67±0.64 ^b	5.17±0.49 ^c	5.33±0.63 ^c	5.00±0.76 ^c
White lotus leaf odor	2.83±1.40 ^a	4.42±1.44 ^b	5.33±1.30 ^{bc}	6.58±1.67 ^{cd}	7.42±2.11 ^d
Taste	4.00±0.91 ^a	3.92±1.11 ^a	4.50±0.51 ^{ab}	5.25±0.62 ^b	5.50±1.05 ^b
Stickiness	5.50±2.31 ^{NS}	5.42±2.60	4.50±1.73	5.75±2.22	5.42±2.15
Softness	5.17±2.29 ^{NS}	5.92±1.51	4.67±1.56	5.42±2.31	4.50±2.84
Chewiness	5.08±2.78 ^{NS}	5.33±2.06	5.42±1.24	5.17±1.95	5.33±2.35
Overall acceptability	4.50±2.36 ^{ab}	4.33±1.67 ^a	4.42±2.11 ^a	6.17±1.53 ^b	5.75±2.05 ^{ab}

Mean±S.D.

^{a,b,c,d} : Means in a row followed by different superscripts are significant different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

NS : not significant

Group : see Table 1

IV. 요약 및 결론

연잎의 활용성 증대 및 다양한 만두피 가공제품의 개발을 위해 연잎가루를 첨가한 만두피를 제조하여 품질특성을 조사하였다. 연잎가루의 수분은 5.33%, 조단백질은 14.45%, 조지방은 3.65%, 회분은 7.59%, 탄수화물은 68.98%로 나타났다. 만두피의 수분결합능력과 수분함량은 모든 시료에서 유의적인 차이는 없었다. 용해도는 50~70°C 사이에서 연잎가루 첨가군이 대조군보다 유의하게 감소하는 경향을 나타내었으며 80°C에서는 모든 시료에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 팽윤력은 온도가 증가할수록 모든 군에서 증가하였다. 만두피의 조리특성에서 연잎가루를 첨가한 만두피의 조리 후 중량, 부피와 수분흡수율은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 국물의 탁도는 연잎가루 첨가량이 증가할수록 용출 성분들이 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 만두피 반죽에서의 L값과 a값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 대조군이 가장 높았고, b값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 만두피의 조직감에서 경도는 대조군이 가장 낮았으며 연잎가루 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하는 경향을 보였다. 응집성, 탄력성, 점착성과 씹힘성에서는 모든 시료간 유의적인 차이는 없었다. 관능검사에서 색은 연잎가루 3% 첨가군이 가장 높게 평가되었으며 다른 시료들과 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.05$). 향미는 대조군보다 연잎가루 첨가군에서 높게 평가되었으며 2%, 3%, 4% 첨가군에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 맛에서는 연잎가루 첨가량이 증가할수록 기호도가 높게 평가되어 4% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 조직감 특성으로 점착성, 부드러움, 씹힘성은 연잎가루 첨가에 따라 차이를 나타내지 않았다. 이상의 실험결과 전반적인 기호도에서 연잎가루 3% 첨가군이 기호도가 가장 높은 것으로 평가되어 연잎가루 특유의 색과 맛을 가미한 연잎 만두피를 제

조하는데 연잎가루 3% 첨가가 바람직할 것으로 사료된다.

추후 만두피에 속재료를 넣어 만두를 제조하였을 때 식감이나 조직감, 색 등의 변화가 어떻게 변하고, 연잎분말 첨가로 인한 저장성에는 어떤 영향을 주는지 등에 대한 추후 연구가 필요할 것으로 사료 된다.

V. 한글초록

본 연구는 연잎가루를 0, 1, 2, 3, 4%를 첨가한 만두피를 제조하여 품질특성을 조사하였다. 만두피의 수분결합능력과 수분함량은 연잎가루 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다. 50, 60, 70°C의 용해도는 연잎가루 첨가군이 대조군보다 유의하게 감소하였으며, 팽윤력은 연잎가루의 첨가량과 온도가 증가할수록 모든 군에서 증가하였다. 만두피의 조리 후 중량, 부피와 수분흡수율은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 국물의 탁도는 연잎가루 첨가량이 증가할수록 용출 성분들이 유의하게 증가하였다. 만두피 반죽에서의 L값과 b값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, a값은 연잎가루 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 경도와 부착성에서는 대조군이 가장 낮았으며 경도에서 WLL3이, 부착성에서는 WLL2가 가장 높았다. 응집성, 탄력성, 점착성과 씹힘성에서는 모든 시료간 유의적인 차이는 없었다. 관능검사에서 색, 향미, 점착성, 전반적인 기호도에서 3%첨가군이 높았고, 점착성, 부드러움, 씹힘성은 유의적인 차이가 없었다. 이상의 실험 결과 연잎가루 특유의 색과 맛을 가미한 연잎 만두피를 제조하는데 연잎가루 3% 첨가가 바람직할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 김포대학 2013년도 교내연구비 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (1993). 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 166-191, 서울
- 이철호, 채수규, 인진근, 박복상 (1982). 식품공업 품질관리이론. 유림출판사, 18, 경기
- 정충영, 최이규 (2000). SPSSWin을 이용한 통계 분석 제3판. 무역경영사, 300-332, 서울
- Ahn HK, kil HB, Yoo HE, Oh DH (1990). Effect of lipid contents on the physicochemical characteristics of acorn starch. *J Korean Agri Chem Soc* 33(4) : 293~300
- A.O.A.C. (1990). Official methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists ; Washington, D.C.
- Baek WH (2008). Physicochemical and quality characteristics of noodles prepared with different concentrate of lotus leaf powder and extract. Thesis Catholic University40, Master, 40, Daegu
- Borghini B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F(1996). Breadmaking quality of einkorn wheat (*Triticum monococcum ssp. monococcum*). *Cereal Chem* 73(2):208-211
- Cho HS, Kim KH (2008). Quality characteristics of Mandupi with skate (*Raja kenoi*) flour. *Korean J Food Culture* 23(2):252~257
- Kang BH, Shin EJ, Lee SH, Lee DS, Hur SS, Kim SH, Son SM, Lee JM (2011). Quality Characteristics of dumpling shell containing pleurotus eryngii powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(4):570~574
- Kang KS, Kim BS (2003). Changes of rheology on the dumpling shell by added materials. *Korean J Food Pre* 10(4):498~505
- Kim DC, Kim DW, In MJ (2006). Preparation of lotus tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49(2):163~164
- Kim DH (2007). Rediscovery of dumplings: recovery of sales level before a dumpling market crisis. *Weekly Chosun*. 2007.05.16
- Kim HS, Lee CH, Oh JW, Lee JH, Lee SK (2011). Quality characteristics of sponge cake with added lotus leaf and lotus root powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(9):1285~1291
- Kim KH, Park BH, Cho YJ, Kim SR, Cho HS (2009). Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. *Korean J Food Culture* 24(2):206~211
- Kim KS, Shin MK, Kim HY (2008). Nutritional composition and antioxidant activity of the white lotus(*Nelumbo nucifera Gaertn*) leaf. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(4): 499~506
- Kim SB, Rho SB, Rhyu DY, Kim DW (2005). Effect of *Nelumbo nucifera* leaves on hyperlipidemic and atherosclerotic bio FIB hamster. *Korean J Pharmacogn* 36(3):229~234
- Kim SH, Park GS (2010). Qualitative characteristics of Jeung-Pyun following the addition of lotus leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(1):60~68
- Ko BS, Jun DW, Jang JS, Kim JH, Park SM (2006). Effect of *Sasa borealis* and white lotus roots and leaves on insulin action and secretion *in vitro*. *Korean J Food Sci Technol* 38(1):114~120
- Lee HK, Choi YM, Noh DO, Suh HJ (2005). Antioxidant effect of Korean traditional lotus liquor(Yunyupju). *International J Food Sci Technol* 40(7):709~715
- Lee IO (2003). Quality characteristics of mandupi with rice meal. masters degree thesis. Chonnam national university, 15-17, Chonnam
- Lee KS, Kim MG, Lee KY (2006a). Antioxidative activity of ethanol extract from lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. *Korean J Soc Food Sci Nutr*

- 35(2):182~186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY (2006b). Antimicrobial effect of the fractions extracted from a lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 35(2):219~223
- Lee YS, Lim NY, Lee KH (2000). A Study on the Preparation and Evaluation of Dried Noodle Products made from Composite Flours utilizing Arrowroot Starch. *Korean J Soc. Food Sci* 16(6):59~66
- Park BH, Cho HS (2006). Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22(2):173~180
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD (2009). Quality characteristics of Jook prepared with Lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*. 25(1):55~61
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Chol HS. (2010a). Quality Characteristics of Dried Noodle Added with Lotus Leaf Powder. *Korean J Food Culture* 25(2): 225-231
- Park BH, Ju SM, Cho HS (2010b). Effect of *Enteromorpha intestinalis* powder addition in the quality of dumpling shell. *Korean J Food Preserv* 17(6):814~819
- Park KD(1997). Characteristics of noodle added with chestnuts flour. *Korean J Food Nutr* 10(3):339-343
- Pyun JW, Nam HW, Woo IA (2001). A Study on the characteristics of Mandu-pi differing in roasted soy flour content. *Korean J Food & Nutr* 14(4):287~292
- Sin DH, Ha KH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *Korean J Food Sci Technol* 28(6): 1256-1259
- Shin MK, Han SH (2006). Effect of lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. *Korean J Food culture* 21(2):202~208
- Shin YJ (2007). Quality characteristics of fish paste containing lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):947~953
- Song SH, Jung HS (2009). Quality Characteristics of Noodle (Garakguksu) with *Curcuma longa* L. Powder. *Korean J. Food Cookery Sci* 25(2):199~205
- Yoon SJ (2007). Quality characteristics of sulgitteok added with lotus leaf powder. *Korean J. Food Cookery Sci* 23(4):433~442

2012년 08월 06일 접수

2012년 10월 19일 1차 논문수정

2012년 12월 24일 2차 논문수정

2013년 01월 12일 3차 논문수정

2013년 01월 19일 논문게재확정