

## 닭가슴살을 이용한 노인식의 개발

†이경행 · 라소정 · 강슬기 · 문주윤 · 이혜진

한국교통대학교 식품영양학과

### Development of Elderly Diet Food using Chicken Breast Meat

†Kyung-Haeng Lee, So-Jung Ra, Seul-Gi Kang, Ju-Yun Moon and Hye-Jin Lee

Dept. of Food and Nutrition, Korea National University of Transportation, Chungbuk 368-701, Korea

#### Abstract

To develop an elderly diet food that can easily be chewed and swallowed, we manufactured elderly diet food using chicken breast meat with various amounts (0.9, 1.1, 1.3 and 1.5 g) of gelatin used as a viscosity agent, and evaluated their physico-chemical and sensory properties. As the amount of gelatin decreased, the lightness were increased, but the redness and yellowness were decreased. In the texture profile analysis, hardness, springiness, gumminess and chewiness were significantly increased with increased amounts of gelatin, but adhesiveness gradually decreased. Cohesiveness was no significantly difference. Free amino acid contents in elderly diet food using chicken breast meat did not show trend to increase or decrease, but the tyrosine contents were significantly decreased with increased amounts of gelatin. The sensory evaluations including taste, flavor and color were not significantly different. However, the texture and overall acceptance of elderly diet food using chicken meat containing 1.3 g of gelatin had the highest acceptance.

Key words: elderly diet food, chicken breast meat, gelatin, chewable and swallowable food

#### 서 론

21세기 들어 급속한 경제성장과 함께 의학기술의 급속한 발달, 생활수준의 향상, 영양상태 및 생활환경의 개선 등으로 국민의 평균 수명은 점점 길어지고 있으며(Kim & Joo 2014) 특히 우리나라의 경우, 출산율은 계속적으로 감소하고 젊은 연령층의 인구에 비하여 노인 인구 비율이 증가하고 있어, 고령사회의 진입은 매우 빠른 속도로 진행되고 있다(Kim 등 2012).

2013년 국민건강통계의 구강기능 자료를 살펴보면, 저작 불편 호소율은 만 30세 이상에서는 24.3%, 65세 이상은 49.2%이었으며, 저작 또는 발음이 불편한 구강기능 제한율은 만 30세 이상에서는 25.7%, 65세 이상은 52.3%로 노인인구의 절반 이상이 저작 또는 발음 시 불편감을 경험하는 것으로 나타났다. 또한 현존 자연치아수는 만 30세 이상에서는 24.7개였지

만 65세 이상에서는 16.4개로 60~70대 노인인구에서 자연치아수가 크게 감소하였다고 하였다(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2013).

이와 같이 저작불편 등의 문제는 고령화되면서 타액의 분비기능 저하, 인후와 입 주변 근력 저하, 연하 반사 기능 저하, 뇌 혈관질환 및 치아의 탈락 등(Kim & Joo 2014)에 의해 저작과 연하 기능이 저하하게 되고, 또한 식품의 맛과 미각에 영향을 주는 건조구강(dry mouth)을 유발하여(Kim 등 2012) 식품의 섭취를 기피하게 된다(Kwak & Han 1998). 즉, 저작이 힘들어지면서 채소류나 과일류의 섭취량이 줄어들게 되고, 모든 영양소 섭취도 낮아(Park 등 2013) 영양 불균형 상태를 초래할 수 있다(Russel RM 1992; Lee 등 2001; Walls & Steele 2004; Kim & Joo 2014)

이와 같이 노인들의 물리적 및 생리적 신체 변화와 기호를 반영하고 노인에게 필요한 주요 영양소가 충분히 함유된 저

† Corresponding author: Kyung-Haeng Lee, Dept. of Food and Nutrition, Korea National University of Transportation, Chungbuk 368-701, Korea. Tel: +82-43-820-5334, Fax: +82-43-820-5850, E-mail: leekh@ut.ac.kr

작 및 연하가 용이한 노인식의 개발이 필요한 실정이다. 그러나 이를 위한 음식의 형태는 매우 한정되어 있고, 저하된 기능을 보완하기 위해 잘게 다지거나 믹서로 같은 음식은 조직감을 비롯한 시각적인 효과 등이 부족하여 기호성이 부족한 편이다(Shimosaka C 2006; Kim & Joo 2014).

한편, 닭고기의 부위 중 닭가슴살은 단백질 및 지방의 함량이 각각 약 23%, 1.2%(Kim MJ 2011)로 다른 축종이나 닭고기의 다른 부위에 비해 단백질 함량은 현저히 많고 단백질 소화흡수가 잘될 뿐만 아니라, 지방함량과 콜레스테롤이 거의 없어(Oh 등 2014) 심장병이나 동맥경화, 심근경색 등의 심혈관질환들에게 좋은 식품 원료가 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 고단백, 저지방의 닭가슴살을 주 원료로 하고 젤라틴으로 점도를 조정해 육류의 질감을 느낄 수 있는 동시에 저작과 연하가 용이한 닭가슴살 노인식을 제조하였으며, 제품의 이화학적 성질 및 관능특성을 측정하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 닭가슴살 저작·연하 보조식 혼합비율

고단백질의 닭가슴살을 이용한 저작·연하 노인식을 제조하기 위하여 닭가슴살(Cheeybro Co., Jincheon, Korea)을 적당한 크기로 잘라 굴소스(Ottogi Co., Anyang, Korea)를 넣고 증불에서 가열하였으며, 다 익힌 후 물과 불린 젤라틴의 농도를 달리하여(Table 1) 첨가하고, 약간의 입자가 있도록 마쇄하여 페이스트 상태로 만든 후 젤라틴이 용해될 때까지 중탕에서 가열한 후 몰드에 넣고 냉장온도에서 냉각하여 제조하였다.

**Table 1. Recipe of easily chewable and swallowable chicken breast** (Unit: g)

Sample	Chicken breast	Water	Gelatin	Oyster sauce
1	42	55	0.9	2.1
2	42	55	1.1	2.1
3	42	55	1.3	2.1
4	42	55	1.5	2.1

### 2. 색도

젤라틴의 함량을 달리하여 제조한 닭가슴살 저작연하 노인식의 색도 측정은 표면의 색을 색차계(CR-300 Minolta Chroma Meter, Konica Minolta Sensing Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 Hunter L\*(lightness), a\*(redness) 및 b\*(yellowness) 값을 10회 반복 측정한 뒤 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준백색판(standard plate)의 L\*, a\* 및 b\* 값은 각각 95.02, 0.04 및

0.26이었다.

### 3. 조직감

젤라틴의 함량을 달리하여 제조한 닭가슴살 저작연하 노인식을 냉장온도에서 4시간동안 평형화 시킨 후 가로, 세로, 높이를 40×15×15 mm로 자른 후 texture analyzer(TA-XT2/25, Stable Micro System Co. Ltd., Surrey, England)를 이용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 등을 5회 반복 측정하였으며, 측정조건은 Table 2와 같다(Lee 등 2015).

**Table 2. Measurement conditions for texture analyzer**

Measurement	Condition
Test mode and option	TPA(Texture Profile Analysis)
Pre-test speed	1.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Post-test speed	1.0 mm/sec
Trigger type	5.0 g
Strain	50%
Probe	p/10

### 4. 유리아미노산 함량

제조한 닭가슴살 노인식의 유리 아미노산 함량을 확인하기 위하여 Hughesa 등(2002)의 방법에 따라 유리아미노산을 추출하였다. 즉, 시료 2.5 g에 2% TCA 용액 10 mL를 넣은 후 13,500 rpm/min으로 1분 동안 균질화시키고, 균질물을 다시 17,000×g에서 15분간 원심분리한 후 0.45 μm membrane filter

**Table 3. HPLC gradient conditions for the measurement of free amino acid in elderly diet product using chicken breast meat**

Time (min)	Flow rate (mL/min)	Mobile phase	
		AccQ · Tag eluent A(%)	60% acetonitrile(%)
Initial	1.0	100	0
0.5	1.0	98	2
15.0	1.0	93	7
19.0	1.0	90	10
32.0	1.0	67	33
33.0	1.0	67	33
34.0	1.0	0	100
37.0	1.0	0	100
38.0	1.0	100	0
45.0	1.0	100	0

를 이용하여 여과하였으며, 이를 Waters AccQ-Tag 법(1993, Millipore Co-Operative, Milford, MA, USA)으로 유도체화시킨 후 유리아미노산 시료로 하였으며, RP-HPLC로 측정하였다. 이때 사용한 column은 AccQ · Tag™ column(3.9×150 mm, Waters)이었으며, 주입량은 5 µL, column 온도는 37°C, detector는 fluorescent detector(Waters™ 2475, Millipore Co-operative, Milford, MA, USA)로 excitation wavelength는 250 nm, emission wavelength는 395 nm로 하였다. 이동상 용매로는 Waters AccQ · Tag eluent A와 60% acetonitrile를 gradient법으로 분석하였으며, 용매 gradient 조건은 Table 3과 같다.

### 5. 관능평가

젤라틴 함량을 달리한 닭가슴살 저작 · 연하 보조식의 관능검사는 식품영양학과 학생 10명을 선정하여 노인식 시료에 대한 평가 방법 및 평가 특성에 대한 교육을 실시한 후 세자리 난수를 써놓은 시료를 무작위로 배열하고, 나눠준 뒤 맛, 향, 색, 조직감 및 종합적 기호도에 대하여 대단히 싫다(dislike extremely) 1점, 보통이다(neither like nor dislike)를 4점, 대단히 좋다(like extremely)를 7점으로 하는 Likert 7점 척도법에 따라 측정하였다.

### 6. 통계처리

본 시험에서 얻어진 결과는 SPSS 12.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) program을 사용하여 실험구간의 유의성( $p < 0.05$ )을 ANOVA로 분석한 후, Duncan's multiple range test에 의해 실험군 간의 차이를 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 색도 변화

고단백, 저지방의 닭가슴살을 주 원료로 하고, 젤라틴 함량으로 점도를 조정해 육류의 질감을 느낄 수 있도록 닭가슴살 노인식을 제조하고, 제품의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

명도(lightness)의 경우, 젤라틴 함량에 따라 각각 67.24, 67.33,

64.25 및 65.20으로 젤라틴 함량이 낮을수록 높은 명도의 경향을 보이는 것으로 나타났다. 적색도(redness)의 경우에는 명도와 달리 닭가슴살 노인식에 첨가한 젤라틴의 함량이 증가할수록 0.96에서 1.66으로 유의적으로 높아지는 경향을 보였으며, 황색도(yellowness)의 경우에도 젤라틴의 함량이 증가할수록 다소 증가하는 것으로 나타나, 닭가슴살 노인식 제조 시 첨가하는 젤라틴의 함량에 따른 어느 정도 색상의 변화가 있음을 알 수 있었다.

Park 등(2014)은 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩의 품질 특성 연구에서 젤라틴 함량이 증가할수록 명도는 증가하고 황색도는 감소한다고 하여 본 결과와는 다른 결과를 보이는데, 이는 배합비율의 차이와 첨가한 재료 및 성분의 차이 등에 의한 것으로 사료되며, 젤라틴 함량에 따른 노인식 제품에서의 차이점 등에 관한 추후 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

### 2. 조직감

고단백질이면서 저지방인 닭가슴살을 주 원료로 노인식을 제조하고 제품의 조직감을 측정하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다.

경도의 경우, 젤라틴의 함량이 가장 적은 0.9 g 첨가군에서는 20.85 g이었으나, 젤라틴의 함량이 1.1~1.5 g까지 증가할수록 각각 35.45, 50.20, 및 79.66 g으로 유의적으로 경도가 증가하는 것으로 나타났다. 부착성(adhesiveness)에서는 젤라틴 함량이 증가할수록 -51.74에서 -111.61로 점차 감소하였고, 탄력성(springiness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 젤라틴 함량이 증가할수록 경도와 마찬가지로 증가하였다. 그러나 응집성의 경우에는 0.42~0.43으로 젤라틴 함량에 따른 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

Park 등(2014)은 복숭아과즙에 첨가된 푸딩에 젤라틴 함량이 높을수록 경도, 점착성, 씹힘성, 응집성 및 탄력성은 모두 유의적으로 증가한다고 하여, 본 결과와 비교하여 볼 때 응집성을 제외하고는 동일한 결과를 보였다.

### 3. 유리아미노산

닭가슴살을 주 원료로 하고 젤라틴 함량으로 점도를 조정하여 닭가슴살 노인식을 제조하고 제품의 유리아미노산 함

Table 4. Hunter's color values of elderly diet product using chicken breast meat

	Gelatin (g)			
	0.9	1.1	1.3	1.5
L(lightness)	67.24±2.00 <sup>a1)</sup>	67.33±0.80 <sup>a</sup>	64.25±1.19 <sup>b</sup>	65.20±1.77 <sup>b</sup>
a(redness)	0.96±0.12 <sup>d</sup>	1.26±0.92 <sup>c</sup>	1.41±0.13 <sup>b</sup>	1.66±0.08 <sup>a</sup>
b(yellowness)	14.90±0.39 <sup>c</sup>	14.61±0.34 <sup>bc</sup>	15.84±0.34 <sup>a</sup>	15.33±0.21 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts within a column (a~d) were significantly different ( $p < 0.05$ ).

Table 5. Texture properties of elderly diet product using chicken breast meat

	Gelatin(g)			
	0.9	1.1	1.3	1.5
Hardness(g)	20.85±2.82 <sup>d1)</sup>	35.45±3.47 <sup>c</sup>	50.20±7.71 <sup>b</sup>	79.66±8.78 <sup>a</sup>
Adhesiveness	- 51.74±18.92 <sup>a</sup>	- 69.27±7.38 <sup>ab</sup>	- 82.05±11.56 <sup>ab</sup>	- 111.61±10.97 <sup>b</sup>
Springiness	0.70±0.06 <sup>c</sup>	0.79±0.00 <sup>b</sup>	0.83±0.01 <sup>ab</sup>	0.85±0.01 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.42±0.04 <sup>NS2)</sup>	0.43±0.03	0.42±0.02	0.42±0.01
Gumminess	8.68±0.87 <sup>d</sup>	15.14±1.21 <sup>c</sup>	20.89±2.60 <sup>b</sup>	33.20±3.21 <sup>a</sup>
Chewiness	6.09±0.82 <sup>d</sup>	11.96±0.99 <sup>c</sup>	17.29±2.14 <sup>b</sup>	28.26±2.91 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts within a column (a~d) were significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>2)</sup> NS

Table 6. Free amino acid contents of elderly diet product using chicken breast meat

(Unit: mg%)

	Gelatin (g)			
	0.9	1.1	1.3	1.5
Ala	27.37±3.16	32.33±7.27	31.82±8.06	36.28±3.89
Arg	228.85±23.55	242.22±23.81	235.35±31.11	253.68±21.02
Asp	4.83±0.22	4.84±0.23	5.05±0.3	4.95±0.22
Cys	6.35±1.81	5.58±1.00	6.36±2.65	5.38±2.12
Glu	47.47±4.22	49.32±4.55	48.88±7.04	48.57±4.45
Gly	24.79±2.29	25.23±2.96	25.24±3.76	26.99±3.13
His	49.03±5.20	51.18±7.43	50.28±6.82	54.38±5.25
Ile	8.98±0.86	9.02±0.78	8.86±0.88	9.60±0.96
Leu	20.53±2.03	20.51±2.07	20.19±2.81	22.04±2.95
Lys	42.65±4.81	43.51±4.16	41.53±5.14	45.33±2.89
Met	3.18±0.36	3.25±0.31	3.1±0.38	3.38±0.22
Phe	13.70±1.08	14.57±1.74	14.77±2.06	15.58±1.53
Pro	14.89±1.37	16.18±1.63	15.22±1.94	16.69±1.77
Ser	13.96±1.41	14.85±1.75	14.76±2.43	16.04±1.76
Tyr	17.87±0.38 <sup>a1)</sup>	16.08±1.42 <sup>ab</sup>	16.06±0.81 <sup>ab</sup>	15.00±1.44 <sup>b</sup>
Val	18.04±1.91	18.61±2.08	18.21±2.87	20.06±2.82
Essential amino acid	107.08±12.66	109.46±13.91	106.66±13.22	115.99±14.47
Non-essential amino acid	435.41±7.34	457.81±7.39	449.02±9.61	477.96±6.36
Total	542.49±3.42	567.28±3.95	555.68±4.94	593.95±3.53

<sup>1)</sup> Values with different superscripts within a column (a, b) were significantly different ( $p<0.05$ ).

량을 측정하였으며 그 결과는 Table 6과 같다.

닭가슴살 노인식의 유리아미노산은 16종의 아미노산이 검출되었으며 함량으로는 arginine이 228.85~253.68 mg%로 가장 많은 함량을 보였고 다음으로는 histidine(49.03~54.38 mg%), glutamic acid(47.47~49.32 mg%), lysine(41.53~45.33 mg%)의 순으로 나타났다.

이와 같은 결과는 첨가한 젤라틴의 함량의 많고 적음에 tyrosine을 제외하고는 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 대

부분의 유리아미노산의 함량에 차이를 보이지 않는 이유는 젤라틴이 노인식 제조 시 가수분해되지 않았기 때문에 함량에 차이를 보이지 않는 것으로 판단되었다. 그러나 tyrosine의 경우, 젤라틴의 함량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였는데 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

식품 내 유리아미노산은 저장하는 동안 식품 내 aminopeptidase 등의 효소 작용에 의해 유리아미노산의 함량이 증가하게 되고(Nishimura 등 1998), 이들 아미노산에 의해 여러

가지의 맛을 내어 맛을 증진시키는 것으로(Aoyama 등 1996) 알려져 있지만 본 실험에서는 제조 직후의 유리아미노산만을 측정하였기 때문에 차후 연구에서는 저장 중의 변화를 측정하여야 할 것으로 판단되었다.

#### 4. 관능평가

고단백, 저지방의 닭가슴살을 주 원료로 하고 젤라틴 함량으로 점도를 조정해 육류의 질감을 느낄 수 있는 닭가슴살 노인식을 제조하고 제품의 기호도를 측정하였으며 그 결과는 Table 7과 같다.

맛의 경우, 가장 적은 젤라틴을 첨가하였을 때 4.9의 낮은 기호도를 보였지만 1.1 g 이상의 젤라틴을 첨가한 군에서는 이보다는 다소 높은 기호도였지만 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색의 경우에는 기호도 값이 4.1~4.3으로 젤라틴 첨가량에 따른 기호도의 차이를 보이지 않았으며 향의 경우에 있어서도 젤라틴 첨가량이 증가에 따라 기호도는 약간씩 증가하기는 하였지만 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

그러나 조직감의 경우에는 0.9 g 첨가하였을 때와 1.5 g 첨가하였을 때가 각각 3.3과 3.7로 가장 낮은 기호도를 보였고 1.1 및 1.3 g 첨가 시에는 각각 4.9와 5.1로 기호도가 높은 것으로 나타났다. 종합적 기호도에서는 1.3 g의 젤라틴을 첨가하여 제조하였을 때 5.3의 가장 높은 기호도를 보이는 것으로 나타났으며 나머지의 첨가군은 유의적인 차이를 보이지는 않아 닭가슴살 노인식 개발 시 젤라틴 첨가량은 1.3 g 미만 시에는 너무 무른 경향을 보이고 1.5 g 내외에서는 너무 경도가 높아 기호도가 감소하는 것으로 보여 1.3 g 내외로 제조할 때가 가장 적당할 것으로 판단되었다.

### 요 약

단백질 함량이 높은 닭가슴살을 주 원료로 하여 저작·연하가 용이한 노인식을 개발하고자 젤라틴 함량을 다르게 하여 닭가슴살 저작·연하 보조식을 제조하여 품질 특성을 측정하였다. 색도 측정 결과, 명도는 64.25~67.33, 적색도는 0.96~

1.66, 황색도는 14.61~15.84 범위를 나타내었으며 젤라틴의 함량이 적을수록 명도가 증가하고 적색도와 황색도는 감소하였다. Hardness, adhesiveness, gumminess 및 chewiness 등의 조직감을 측정한 결과, 젤라틴의 함량이 증가할수록 hardness는 증가하였고, adhesiveness는 젤라틴 함량과 반비례관계인 것으로 나타났다. 제조한 제품의 유리 아미노산 측정 결과에서는 젤라틴 함량이 증가할수록 tyrosine의 함량이 감소하였고 이외의 아미노산에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 젤라틴 함량을 기준으로 실시한 관능평가에서 맛, 색 및 향에서는 젤라틴 함량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았지만 조직감(식감)과 종합적인 기호도에서는 1.3 g의 젤라틴을 첨가하였을 때 가장 높은 기호도를 보이는 것으로 나타났다.

### References

- Aoyama N, Fukui K, Yamamoto T. 1996. Effect of various forms of force-fed nitrogen sources on gastric transit times in rat. *Nippon Eiyō Shokuryō Gakkai shi* 49:46-51
- Hughesa MC, Kerryb JP, Arendtb EK, Kenneallyc PM, McSweeneya PLH, O'Neill EE. 2002. Characterization of proteolysis during the ripening of semi-dry fermented sausages. *Meat Sci* 62:205-216
- Kim CH, Jung HS, Min JK, Heo CH, Lee NH, Won SI, Lee KY. 2012. Nutrition throughout the life cycle. pp. 202-203, Soohaksa
- Kim MJ. 2011. Nutritional value and characteristics of different part in chicken meat. *Monthly Korean Chicken* 17:90-93
- Kim SJ, Joo NM. 2014. Development of easily chewable and swallowable Korean barbecue beef for the aged. *Korean J Food Nutr* 27:1175-1181
- Kwak EY, Han YB. 1998. A study on eating behavior and physical·mental health of the Korean elderly. *Fam Environ Res* 36:1-17

Table 7. Sensory properties of elderly diet product using chicken breast meat

(Unit: mg%)

Parameters	Gelatin (g)			
	0.9	1.1	1.3	1.5
Taste	4.9±1.0 <sup>a1)</sup>	5.0±0.8 <sup>a</sup>	5.1±0.7 <sup>a</sup>	5.0±0.7 <sup>a</sup>
Color	4.3±0.5 <sup>a</sup>	4.2±0.6 <sup>a</sup>	4.2±0.9 <sup>a</sup>	4.1±0.7 <sup>a</sup>
Flavor	4.0±0.8 <sup>a</sup>	4.1±0.9 <sup>a</sup>	4.2±1.1 <sup>a</sup>	4.3±1.1 <sup>a</sup>
Texture	3.3±0.9 <sup>b</sup>	4.9±1.0 <sup>a</sup>	5.1±1.2 <sup>a</sup>	3.7±1.1 <sup>b</sup>
Overall acceptance	4.5±0.8 <sup>b</sup>	4.6±0.5 <sup>b</sup>	5.3±0.7 <sup>a</sup>	4.4±0.5 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values with different superscripts within a column (a, b) were significantly different ( $p < 0.05$ ).

- Lee JM, Park YJ, Oh JE. 2001. Development of elderly diet using inhibition plant against aging process-optimization for preparation condition of barley gruel with green tea. *Korean J Dietary Culture* 16:170-179
- Lee KH, Kim HY, Jang SJ. 2015. Quality characteristics of sugar free fruit-vegetable jam containing calcium. *Korean J Food Nutr* 28:829-834
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2013. Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1). Cheongju : Korea Centers for Disease Control and Prevention 2014
- Nishimura T, Okitani A, Kato H. 1988. Identification of neutral aminopeptidases responsible for peptidolysis in post-mortem rabbit skeletal muscle. *Agric Biol Chem* 52:2183-2190
- Oh JH, Yoon S, Choi Y. 2014. The effect of superheated steam cooking condition on physico-chemical and sensory characteristics of chicken breast fillets. *Korean J Food Cook Sci* 30:317-324
- Park JE, An HJ, Jung SU, Lee Y, Kim CI, Jang YA. 2013. Characteristics of the dietary intake of Korean elderly by chewing ability using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *J Nutr Health* 46:285-295
- Park SG, Song TH, Kim DH, Kim GH, Jang KI. 2014. Quality properties of peach pudding added with Korean peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice and gelatin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:265-272
- Russel RM. 1992. Changes in gastrointestinal function attributed to aging. *Am J Clin Nutr* 55:1203-1207
- Shimosaka C. 2006. The research on eating and swallowing of the food: Changes in the physical properties and sensory evaluation by the different cooking operation. Otsuma Women's University Bulletin. *Home Economics* 42:31-42
- Walls AW, Steele JG. 2004. The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev* 125:853-857
- Waters AccQ · Tag amino acid analysis system. 1993. Operator's manual, Manual number 154-02TP REV O June, USA

---

Received 28 January, 2016  
 Revised 3 February, 2016  
 Accepted 13 February, 2016