

## 감자의 조리방법에 따른 물성 변화

이 정 숙 · 황 영 정\*

동아대학교 가정관리학과  
\*진주국제대학교 식품과학부

## A Study of Rheology with Cooking Methods of Potato

Jeung Sook Lee and Yeung Jeung Hwang\*

Department of Home Economic, Dong-A University  
\*Division of Food Science, Jinju International University

### ABSTRACT

This study is an attempt that Rheology changes are occurred by boiling, frying, and boiling potatoes with soy bean sauce.

Three different methods are tested for chemical analysis, fine potato starch grain structural change, sensory evaluation.

- 1) Alkaline number and acidity number are changed (+)2.17 in raw, decreased (+)1.76 by boiling, increased (+)2.38 by frying, and (-)2.22 by boiling with soy bean sauce.
- 2) Potatoes are completely dissolved into the gelatinization when they are boiled at 100°C for 15minutes(PB III), fried at 180°C for 3 minutes(PF IV), and boiled with soy bean sauce 100°C for 30 minutes(PS III).
- 3) The pectin content ratio is decreased according to frying (31.78 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ), boiling(44.20 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ), boiling soy bean sauce(36.37 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ), Hemicellulose content ratio is decreased according to frying(1.19%), boiling(1.17%), boiling soy bean sauce(0.92%). And the contend of cellulose and lignin is still regardless of any cooking method.
- 4) The sensory evaluation conducted by 30 university students as panelists showed that there are more significant differences among four samples in appearance, flavour, texture.

As a result, the optimum cooking condition for potatoes is that potatoes are boiled 100°C for 15minutes, fried at 180°C for 3minutes, and boiled with soy bean sauce at 100°C for 30minutes.

Key words : potato, cooking method, rheology.

### I. 서 론

우리나라에 감자가 처음 도입된 것은 순조 24~25년 (1824~1825년)으로 여겨지며, 만주 간도지방에서 두만강을 거쳐 도입되어 북저(北藷), 감저(甘藷) 등으로 불렸으며<sup>1~4)</sup>, 박제가는 그의 저서 「북학의」에서 구황식품으로 흉년구제에 감자가 좋은

식품이라고 말하였다<sup>2)</sup>.

감자의 주성분으로는 전분 15~20%, 단백질 2~3%, 지방 0.1%, 수분 75~85%, 섬유소 0.5~1%, 회분 1.0~1.55% 등이며<sup>5)</sup>, 단백질에는 특히 lysine, threonine 등 양질의 아미노산 함량이 많고 인(P)과 칼륨(K)이 많으며 thiamin, ascorbic acid 등의 공급원으로 영양조성이 우수하여 감자를 많이 먹고 있는 나라에서는 영양 결핍증이 거의 없으며 장수자가 많다.<sup>1,6)</sup>

감자 조리법에 관한 연구로는 French-Fried Potato의 Texture에 대하여 발표되었으나<sup>7)</sup> 우리나라 조리법으로서 조리과정 중 이화학적 변화에 대하여 발표된 바가 없으므로 본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 감자의 생시료 및 조리방법 중 삶음(boiling), 조림(boil with soy bean sauce), 튀김(fry)에 따라 일반성분 변화 및 전분구조 변화와 texture의 관계, 호화과정 중 전분립의 구조 변화, 또 시간과 온도에 따른 texture변화를 기호도로 조사하여 식품을 평가한 후 QDA법(Quantitative Descriptive Analysis 질량요사분석법)<sup>8,9)</sup>으로 평가하고, 가장 좋은 평가를 받은 것을 발췌하여 삶음, 조림, 튀김의 최적 온도, 시간을 알아내고, 가장 좋은 조리방법을 찾아내는 데 연구의 목적을 두었다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

예비 실험에 사용한 감자(수미, superior)는 2001년 8월 7일에 구서동시장에서 구입하였으며 수분 함량은 79.25%였다. 본 실험에서 사용한 감자(수미, superior)는 2001년 12월 18일에 부전시장 농협 공판장에서 구입하였으며 수분 함량은 82.75%였다.

### 2. 시료의 조제

감자는 껍질을 벗긴 다음 0.3cm 안쪽 부위(periderm)를 한 번의 길이가 0.5cm인 정육면체로 잘라서 생시료, 삶기, 튀김, 조림을 하여 사용하였다.

#### 1) 생시료(Raw)

일정한 크기로 준비된 시료를 그대로 사용하였다.

#### 2) 삶기(Boiling)

상온에서 증류수 10ml에 시료 10g을 넣어 증탕하여 100℃에서 5분, 10분, 15분, 20분간 조리하였다.

### 3) 튀김(Fry)

상온에서 식용유(백설표 콩기름) 100ml를 160℃, 170℃, 180℃로 각각 가열하여 시료 10g을 넣어 2분, 3분, 4분으로 각각 튀김하였다.

### 4) 조림(Boil with soy bean sauce)

상온에서 증류수 5ml, 간장(샘표 진간장) 5ml, 시료 10g을 넣어 중탕하여 100℃에서 10분, 20분, 30분, 40분간 조림하였다. 이상과 같이 조리할 때 사용한 불은 3단계 조절장치가 된 가스렌지(린나이 콤비 2-SV)의 2단계 불(중불)을 사용했다.

## 3. 실험 방법

### 1) 회분 정량

정선한 시료 20g씩을 생시료, 삶음, 튀김, 조림의 조리별로 도가니에 넣어 전기로(화신 전기제품 No.609122)에서 550℃로 5시간 태운 후 회분을 측정하였다.

### 2) 알칼리도와 산도 측정

알칼리를 측정하는 방법에 따라 측정하였다.<sup>10)</sup>

### 3) 생시료 및 조리(삶음, 튀김, 조림)과정 중 전분립의 단면 관찰

100ml breaker에 한 변의 길이가 0.5cm인 정육면체로 자른 감자를 각각의 조리방법으로 조리한 후 60분간 상온에 방치에 두었다. 각 시료는 진공용 breaker에 넣고 -40℃의 freezing-dryer(Dura-Dry FTS. system Inc.)에서 13시간 동안 냉동 건조시켰다. 감자 표면을 paraffin으로 coating하고 coating한 감자 내부를 microslicer로 자른 후 표면을 금속(gold) ion으로 처리한 다음 scanning electron microscope (JEOL. JSM. 35CF)로 관찰하였다.

### 4) 튀김조리과정 중 지방함량 변화

감자 10g을 각각의 튀김 온도(160℃, 170℃, 180℃)에서 시간별(2, 3, 4분)로 튀김한 후 diethyl ether 용매를 사용하여 Soxhlet 장치에서 8~16시간 동안 추출하여 튀김온도와 시간에 따른 지방량을 측정하였다.<sup>11)</sup>

### 5) 조리 방법에 따른 기호도 조사

식품영양학을 전공한 3학년 30명을 관능 검사 요원으로 선정하여 이들에게 실험의 목적을 상세히 설명해 주었다. 그리고 감자를 삶음, 튀김, 조림으로 조리하여 만든 4가지의 익힌 감자를 제공하였다.

기호도 조사를 위한 관능 검사내용은 외관으로 색, 윤기, 풍만성, 덩어리지는 정도를 나타내도록 하였고, 향미로는 구수한 냄새, 구수한 맛, 부착성, 질은 정도, 삼킬 때 용이성, 씹는 정도로 나누어 모두 14항목에 대하여 감지하고 채점하도록 하였다. 채점방법은 제일 좋은 것은 5점, 제일 나쁜 것은 1점으로 하는 5점 평정법에 준하였다.<sup>12)</sup>

얻어진 점수로 시료간에 외관, 향미, 질감에 대하여 분산 분석하고 Duncan Test로 검정하였다.<sup>13)</sup>

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 회분 함량의 변화

전체적으로 회분 함량의 변화는 <Table 1>에 나타난 바와 같다.

생시료 때보다 삶았을 때는 회분량이 감소하였고 튀김을 하였을 때와 조림을 하였을 때는 증가하는 경향을 나타내었다.

삶았을 때 감소한 것은 조리과정 중 수용성 무기질의 용출 때문으로 생각되어지고 튀김시 중량 증가는 튀김 기름 속의 무기질량의 첨가로 보여지며 조림시에도 간장 속의 무기질량이 첨가되어 상승한 것으로 생각되어지는데 이 결과는 선행연구 중 야채 조리시 무기질 함량 분석 변화 결과와 일치하는 것으로 나타났다.<sup>14)</sup>

#### 2. 알칼리도와 산도

알칼리도 측정 결과는 <Table 1>에 나타난 바와 같다.

생시료 일 때는 (+) 2.17이던 것이 삶았을 때는 (+) 1.76으로 알칼리도가 낮아졌으며 튀김 시에는 (+) 2.38로서 조금 상승하였고 간장에 조림 시에는 (-) 2.22의 산도를 나타내었다.

삶았을 때 알칼리도가 낮아진 것은 조리과정 중 수용성 무기질의 용출로 보여지며, 튀김 시 알칼리도의 상승은 튀김기름 속의 무기질 함량에 따른 것으로 생각된다.

간장 조림 시에는 산성으로 나타났는데, 간장은 산도가 (-) 7.99 ~ (-) 15.89<sup>15)</sup>로서 비교적 산도가 높는데 감자는 (+) 2.17로서 알칼리도가 비교적 낮았다.

그런데 조리법을 조림으로 시도하여 감자와 간장의 혼합비율이 감자 10g, 간장 5ml로서 만들었기 때문에 감자 조림은 산도를 나타낸 것으로 생각된다.

이 결과로서 음식이란 식품 자체의 성분보다 조리방법에 따라서도 성분변화를 일으킬 수 있으므로 조리 시 합리적 표준량이 좋은 음식을 만드는 기본이 된다는 중요성을 알 수 있게 되었다.

#### 3. 생시료 및 조리과정 중 단면도 관찰 결과

〈Table 1〉 Ash and alkalinity number of raw and cooked potato

	A	B	C	D
Ash (%)	0.92	0.84	1.03	4.48
Alkalinity & acidity	(+) 2.17	(+) 1.76	(+) 2.38	(-) 2.22

A : Raw, B : Boiled at 100°C for 10 minutes, C : Fried at 170°C for 3 minutes, D: Boiled with soybean sauce at 100°Cn for 20 minutes.

100°C에서 15분도 10분에서와 같은 현상의 연속으로 열을 가진 물은 결정지역(crystalline area)까지 물이 들어가 복굴절을 잃게 되면서 전분립구조가 느슨한 상태로 된다. 100°C 20분에서 나타나는 현상은 느슨해진 전분구조가 계속 열을 받으므로 입자(granule surface)는 계속 열려 팽윤되면서 amylose의 직선 chain이 전분입자로부터 떨어져 나간 교질상태(colloidal)로 되고 이것이 호화된 것으로 보인다.

### 1) 튀 김

온도 160°C, 170°C, 180°C에서 각각 2, 3, 4분 동안 감자를 튀겼을 때 단면 구조 변화는 〈Fig. 1〉~〈Fig. 3〉과 같다.

160°C에서 2분과 3분 튀겼을 때는 생전분립때보다 입자크기에 마모가 생기면서 전분립의 형태가 크게 흩어지지 않으나 4분 때에는 생전분일 때 구조와는 다른 비결정형이면서 입자들의 윤곽은 다각형으로 나타났다.

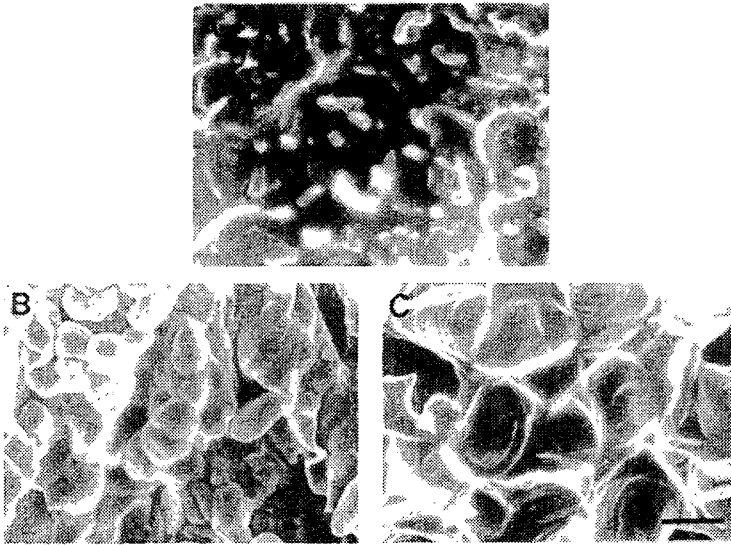
170°C에서 2분에는 생시료일 때 결정 전분입자가 차츰 결정을 잃어 가는 것을 보였으며 170°C 3분에서 전분립의 결정상태는 붕괴되고 비결정형태이면서 전분립 각각에 독특한 주름이 생겼다.

170°C 4분에는 비결정 형태이면서 전분립의 형태를 나타내었던 3분 때의 형태가 붕괴되고 전분입자들이 길게 줄을 나타내었다.

180°C 2분에는 160°C, 170°C 2분 때보다 결정상태가 더 붕괴되었으며 3분일 때는 각각 전분입자가 붕괴되어 밖으로 나와 버려 내부는 동공 상태가 되고 전분입자 주위는 얇은 층으로 변화하였다. 4분 때에는 더욱 얇은 층이 겹겹이 생긴 것 같았고 동공도 더 뚜렷이 나타났다.

전체적으로 볼 때 튀김시간 2분에서는 감자 전분에 구조를 크게 바꾸지 못하였으나 튀김시간 3분에서는 170°C, 180°C일 때 감자전분은 화학적 변화를 일으킨 것이 확실하게 나타났다. 확실하게 4분에서는 전분립이 심하게 붕괴되면서 세포벽이 단단해진 것을 볼 수 있었다.

또 사진에는 나타나지 않았으나 170°C, 180°C 4분에는 갈색을 나타내었는데 이 갈색변화는 감자에 포함된 당(sugar)함량이 원인이고 이때 아삭아삭한 견고성은

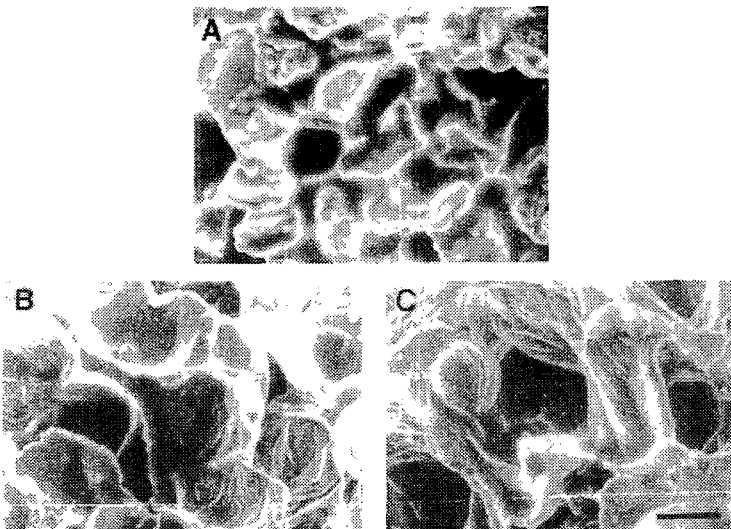


〈Fig. 1〉 Scanning electron micrograph of the fried potato starch grains. (magnified  $\times 200$ ). Scale line is  $100\mu\text{m}$ .

A: Fried at  $160^\circ\text{C}$  for 2 minutes.

B: Fried at  $160^\circ\text{C}$  for 3 minutes.

C: Fried at  $160^\circ\text{C}$  for 4 minutes.

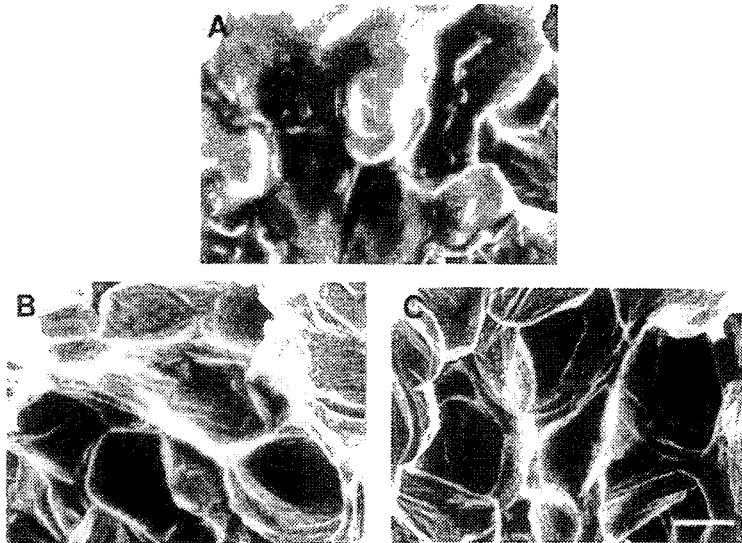


〈Fig. 2〉 Scanning electron micrograph of the fried potato starch grains. (magnified  $\times 200$ ). Scale line is  $100\mu\text{m}$ .

A: Fried at  $170^\circ\text{C}$  for 2 minutes.

B: Fried at  $170^\circ\text{C}$  for 3 minutes.

C: Fried at  $170^\circ\text{C}$  for 4 minutes.



〈Fig. 3〉 Scanning electron micrograph of the fried potato starch grains. (magnified  $\times 200$ ). Scale line is  $100\mu\text{m}$ .

A: Fried at  $180^\circ\text{C}$  for 2 minutes.

B: Fried at  $180^\circ\text{C}$  for 3 minutes.

C: Fried at  $180^\circ\text{C}$  for 4 minutes.

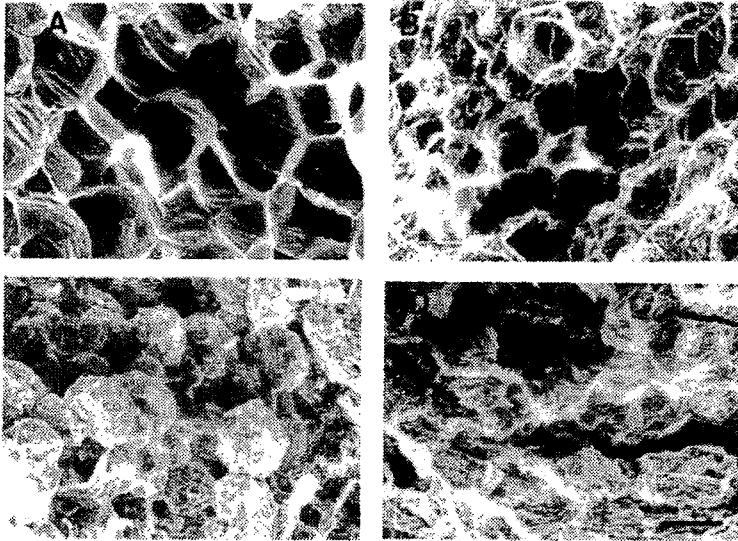
texture에서 견고성과 관계가 있는 것으로 이 견고성은 감자 세포에 있는 cellulose, hemicellulose, pectin이 고온에서 튀겨지면서 수분을 잃고 전분립의 붕괴와 함께 떨어져 나온 포도당(glucose)과 응축 결합되어 생긴 물질이라고 생각된다.

## 2) 조 립

감자를  $100^\circ\text{C}$ 에서 10, 20, 30, 40분 조립하는 과정 중 단면구조 변화는 〈Fig. 4〉에 나타난 바와 같다. 10분 조립하였을 때의 구조는 생시료에서 보였던 전분립의 부드러운 둥근 형태는 볼 수 없었고 지름이  $125\mu\text{m}$  크기의 일정치 않은 무정형(amorphous)의 둥근 형태를 볼 수 있었으며 무정형안에 주름이 잡힌 줄무늬를 볼 수 있었다.

이 줄무늬는 전분입자의 Amylose와 Amylopectin이 수화되면서 포도당(glucose)잔기가 간장 속의 염류와 감자 속의 인산(phosphate)과 ester화 되어 생긴 물질이라고 생각된다.

20분간 조립하였을 때 전분입자들은 10분 때에 나타나지 않았던 그물 모양의 응집형태를 나타내었는데 즉 세포로부터 물을 잃으면서 칼슘이나 칼륨이 세포중간층에 있는 pectin 물질과 반응해서 전분립 회층에서 단단한 구조를 이루면서 내층으로 ion들이 스며들지 못하고 전분립을 에워싼 것이 아닌가 생각한다.



**〈Fig. 4〉 Scanning electron micrograph of the boiled potato starch grains with soy bean sauce. (magnified  $\times 200$ ). Scale line is  $100\mu\text{m}$ .**  
**A: Boiled with soy bean sauce at  $100^{\circ}\text{C}$  for 10 minutes.**  
**B: Boiled with soy bean sauce at  $100^{\circ}\text{C}$  for 20 minutes.**  
**C: Boiled with soy bean sauce at  $100^{\circ}\text{C}$  for 30 minutes.**  
**D: Boiled with soy bean sauce at  $100^{\circ}\text{C}$  for 40 minutes.**

조림 30분에는 이러한 상태가 더 명확하였고 40분에는 오히려 단단했던 구조가 풀어지는 듯하였다.

여기에서 20~30분간 조림 시 나타난 단단한 구조는 texture에서 씹힘성과 상관관계가 있을 것으로 보여지고 감자 조리법 중 삶았을 때 감자의 texture와 상이점이 이러한 구조변화의 원인이라는 것을 알 수 있게 되었다.

#### 4. 튀김조리과정 중 지방함량 변화

감자를  $160^{\circ}\text{C}$ ,  $170^{\circ}\text{C}$ ,  $180^{\circ}\text{C}$ 에서 2분, 3분, 4분으로 각각 튀겼을 때 지방량의 변화는 〈Table 2〉와 같다.

〈Table 2〉에서 보는 바와 같이 생시료의 경우 조지방량은 0.1% 정도이나 튀김 시 급격히 증가한다. 즉, 같은 온도에서는 튀김시간이 길수록 지방량이 증가하고, 같은 시간에서는 높은 온도가 될수록 지방량이 증가함을 볼 수 있다.

튀김온도가 높아짐에 따라 지방 함량이 증가하고 있다는 것은 Nonaka 등<sup>18)</sup>의 연구 결과와 일치하며 이것은 감자 속의 수분이 빠져나온 대신 튀김 기름이 스며드는 현상이라고 볼 수 있다.



〈Table 2〉 Oil content by the respective frying temperature and time

Temperature(°C)	Time(min)	Oil content(%)
raw		0.1
160	2	8.9
160	3	9.9
160	4	10.5
170	2	9.7
170	3	10.5
170	4	11.1
180	2	9.8
180	3	10.6
180	4	11.5

## 5. 기호도 조사에 따른 결과 분석

panel 30명을 2회에 걸쳐 관능 특성 차이를 한 것을 조사, 분석한 결과는 〈Table 3〉~ 〈Table 5〉와 같다.

### 1) 삶 음

〈Table 3〉은 삶는 시간에 따른 시료간의 품질평가로 외관으로는 PB(I), PB(II), PB(III), PB(IV) 시료간에 별차이가 없었으나 향미에서는 단냄새에서 PB(I)시료가 PB(II), PB(III), PB(IV)시료에 대해  $P < 0.05$  수준에서 유의성을 나타내었다. 구수한 맛에서는 PB(I)시료가 PB(II), PB(III), PB(IV)시료에 대해, 또 PB(III)시료가 PB(I)시료가 PB(II), PB(IV)시료에 대하여 각각  $P < 0.01$  수준에서 유의성을 나타내었다. 단맛에서도 PB(I)시료가 PB(II), PB(III), PB(IV)시료에 대해  $P < 0.01$  수준에서 유의성을 나타내었다. 질감에서 보면 질은 정도, 삼킴성, 씹힘성 모두 PB(I)시료가 PB(II), PB(III), PB(IV)시료에 대해  $P < 0.01$  수준에서 유의성을 나타내었다.

.즉 100°C에서 10분, 15분, 20분 삶은 감자는 비교적 고른 점수를 얻은 것으로 나타났으나 100°C에서 5분 삶은 감자의 경우 견고성은 더 높은 점수를 얻었으나 색, 윤기, 풍만성, 덩어리지는 정도를 제외한 모든 특성은 다른 3가지 시료에 비교해 조금 낮은 값을 나타내었다.

### 2) 튀 김

〈Table 4〉는 튀김 조건을 달리한 시료간의 품질 평가이다.

외관으로는 색깔에서 PF(I)시료가 PF(II), PF(III), PF(IV)시료에 대하여 또 PF(IV)시료가 PF(I), PF(II), PF(III)시료에 대해 각각  $P < 0.01$  수준에서 유의성을 나타내었다.

〈Table 3〉 Analysis of variance for sensory evaluation of boiled potato

Characteristics	PB(I)	PB(II)	PB(III)	PB(IV)
Sweety odor**	2.11 <sup>b</sup>	3.00 <sup>a</sup>	3.22 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>
Roasted nutty taste*	2.28 <sup>b</sup>	3.22 <sup>ab</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.22 <sup>ab</sup>
Sweety taste*	1.83 <sup>b</sup>	2.94 <sup>a</sup>	3.28 <sup>a</sup>	3.28 <sup>a</sup>
Inner moisture*	2.11 <sup>b</sup>	3.33 <sup>a</sup>	3.39 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>
Ease of swallowing*	1.89 <sup>b</sup>	3.28 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.67 <sup>a</sup>
Chewiness*	2.11 <sup>b</sup>	3.39 <sup>a</sup>	3.39 <sup>a</sup>	3.44 <sup>a</sup>

PB(I):Boiled at 100°C for 5 minutes, PB(II):Boiled at 100°C for 10 minutes.

PB(III):Boiled at 100°C for 15 minutes, PB(IV):Boiled at 100°C for 20 minutes.

within a row, values not sharing common superscript letters are significantly different at the \*\*P<.05, \*P<.01.

〈Table 4〉 Analysis of variance for sensory evaluation of fried potato

Characteristics	PF(I)	PF(II)	PF(III)	PF(IV)
Color*	2.22 <sup>b</sup>	2.66 <sup>ab</sup>	3.00 <sup>ab</sup>	3.56 <sup>a</sup>
Roasted nutty odor*	1.94 <sup>b</sup>	2.83 <sup>c</sup>	3.00 <sup>c</sup>	4.28 <sup>a</sup>
Sweety odor*	2.06 <sup>b</sup>	2.89 <sup>ab</sup>	3.06 <sup>a</sup>	3.61 <sup>a</sup>
Roasted nutty taste*	2.28 <sup>b</sup>	2.83 <sup>bc</sup>	3.44 <sup>bc</sup>	4.00 <sup>a</sup>
Sweety taste*	2.00 <sup>b</sup>	3.28 <sup>a</sup>	3.06 <sup>a</sup>	2.78 <sup>ab</sup>
Hardness**	3.00 <sup>a</sup>	2.33 <sup>b</sup>	3.17 <sup>a</sup>	2.61 <sup>ab</sup>
Stickiness*	2.33 <sup>b</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.06 <sup>ab</sup>	2.67 <sup>ab</sup>

PF(I) : Fried at 160°C for 3 minutes, PF(II) : Fried at 170°C for 3 minutes,

PF(III) : Fried at 170°C for 4 minutes, PF(IV) : Fried at 180°C for 3 minutes.

within a row values not sharing common superscript letters are significantly different at the \*\*P<.05, \*P<.01.

향미에서 구수한 냄새와 구수한 맛의 경우 PF(II)시료와 PF(III)시료간에는 유의성이 없었으나 PF(I)시료나 PF(IV)시료간에는 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

또 단냄새와 단맛의 경우는 PF(I)시료가 PF(II), PF(III), PF(IV)시료에 대해 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

질감에서는 견고성에서는 PF(II)시료가 PF(I), PF(III), PF(IV)시료에 대해 P<.05 수준에서 유의성을 나타내었으며, 부착성에서 PF(I)시료가 PF(II), PF(III), PF(IV)시료에 대해 유의성을 나타내었다.

4가지 시료간에 큰 차이를 보이지 않았으나 160℃에서 3분 튀김 한 시료가 비교적 모든 항목에서 낮은 점수를 얻었다.

색, 구수한 냄새, 단 냄새, 구수한 맛은 대체로 온도가 높고 튀김시간이 길수록 높은 것으로 나타났다.

### 3) 조 립

〈Table 5〉는 조립 시간을 달리한 시료간의 품질 평가이다.

외관으로는 색깔에서 PS(Ⅲ)시료가 PS(Ⅰ), PS(Ⅱ), PS(Ⅳ) 시료에 대하여 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

윤기에서 PS(Ⅲ), PS(Ⅳ)시료에서는 유의성이 없었으나 PS(Ⅰ), PS(Ⅱ) 시료에서는 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

질감에서는 거친 정도에서 PS(Ⅰ), PS(Ⅱ), PS(Ⅲ)시료간에는 유의성이 없었으나 PS(Ⅳ) 시료에서는 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

견고성, 질은 정도, 삼킴성, 씹힘성에서 PS(Ⅱ), PS(Ⅲ), PS(Ⅳ) 시료간에는 유의성이 없었으나 PS(Ⅰ) 시료에서 P<.01 수준에서 유의성을 나타내었다.

조립시간에 역비례 관계를 나타내며, 삼킴성은 조립시간과 비례관계를 나타내었다. 씹힘성, 삼킴성, 질은 정도는 10분 조립의 경우 특히 낮은 값을 나타내었고 견고성은 가장 높은 점수를 얻었으나 그 외의 특성은 별로 차이가 없었다.

〈Table 5〉 Analysis of variance for sensory evaluation of boiled with soy bean sauce potato

Characteristics	PS(Ⅰ) <sup>1)</sup>	PS(Ⅱ) <sup>2)</sup>	PS(Ⅲ) <sup>3)</sup>	PS(Ⅳ) <sup>4)</sup>
Color*	2.83 <sup>ab</sup>	3.28 <sup>a</sup>	2.22 <sup>b</sup>	3.50 <sup>a</sup>
Shininess*	2.22 <sup>b</sup>	2.33 <sup>c</sup>	3.67 <sup>a</sup>	3.06 <sup>a</sup>
Roughness**	3.28 <sup>a</sup>	3.06 <sup>a</sup>	2.61 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>b</sup>
Hardness*	3.67 <sup>a</sup>	2.83 <sup>b</sup>	2.61 <sup>b</sup>	2.33 <sup>b</sup>
Inner moisture*	2.00 <sup>b</sup>	3.39 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.44 <sup>a</sup>
Ease of swallowing*	2.17 <sup>b</sup>	3.06 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>	3.61 <sup>a</sup>
Chewiness*	2.17 <sup>b</sup>	3.22 <sup>a</sup>	3.22 <sup>a</sup>	3.06 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> PS(Ⅰ) : Boiled with soy bean sauce at 100℃ for 10 minutes,

<sup>2)</sup> PS(Ⅱ) : Boiled with soy bean sauce at 100℃ for 20 minutes,

<sup>3)</sup> PS(Ⅲ) : Boiled with soy bean sauce at 100℃ for 30 minutes,

<sup>4)</sup> PS(Ⅳ) : Boiled with soy bean sauce at 100℃ for 40 minutes.

with a row, values not sharing common superscript letters are significantly different at the \*\*P<.05, \*P<.01.

#### IV. 결 론

감자의 조리방법에 따른 조리과정 중 일반 성분 및 감자전분립의 단면도, 조리시 지방 함량 및 기호도 조사 결과는 다음과 같다.

1. 알칼리도와 산도의 변화에서는 생시료 일 때 (+)2.17이었고, 삶음에서는 (+)1.76으로 낮아졌고, 튀김 시에는 (+)2.38로 상승하였으며 조림 시에는 (-)2.22로 나타났다.
2. 감자 단면 관찰에서 감자 전분립은 100℃에서 15분 삶았을 때 둥근 형태가 없어지고 모두 풀어져 호화 된 상태를 보여 주었고, 180℃에서 3분간 튀겼을 때는 전분립에 동공상태가 보였으며, 가장자리에 얇은 층의 주름이 생겼다. 100℃에서 30분간 조림하였을 때에는 그물모양의 응집형태를 보여 주었다.
3. 감자를 삶을 때 100℃에서 5분~20분 경과함에 따라 8~33%의 중량이 증가하는 것으로 나타났다.
4. 튀김을 할 때 180℃에서 2, 3, 4분 경과함에 따라 43~54%의 중량이 감소하는 것으로 나타났다.
5. 조림을 할 때에는 10분 경과시 14%의 중량이 감소하였다가, 20~40분 경과함에 따라 생시료일 때보다 10%까지 중량이 증가하는 것으로 나타났다.
6. 튀김시 튀김기름은 가열된 처음온도 보다 30~35℃정도 낮은 온도에서 튀겨지는 것이 관찰되었다.
7. 튀김에 따른 감자속의 지방함량변화는 튀김시간 2, 3, 4분 가운데 4분일 때 가장 많았고, 튀김온도 160℃, 170℃, 180℃ 가운데 180℃에서 튀겼을 때 지방함량이 많은 것으로 나타났다.
8. 기호도 조사에서는 감자를 삶을 때는 100℃에서 15분이 가장 좋다고 하였고 튀김에서는 180℃에서 3분간, 조림시에는 100℃에서 30분이 가장 좋은 것으로 나타났다.

#### 참고문헌

1. 식생활 개선 범국민운동본부 (1990.6) : 월간식생활, p.44, p.52-53.
2. 이성우 (1984) : 한국 식품 문화사, 교문사, p.226-230.
3. 조제선 (1979) : 식품재료학, 아카데미서적, p.186.
4. 농촌진흥청 (1977) : 감자재배 표준 영농 교본, p.31.
5. Green Wood GT and Munro DN (1979) : Cereals, Roots and Foodstuffs, ed. by Priestly, R. J. Applied Science Publishers, Ltd.
6. 식생활 개선 범국민운동본부 (1987. 6) : 월간식생활, p.6.
7. 이영춘, 하연철 (1991) : 한국산 감자를 이용한 French-Fried Potato의 Texture의

- 개선, *Korean J Food Sci Technol* Vol. 23, No. 2, p.229-234.
8. Piggot JR eds (1984) : *Sensory analysis of foods*, Elsevier Applied Science Pub., London & New York, p.190.
  9. 之幸南松井水 (1975) : *食品化學實驗法*, 三井出版社, p.49.
  10. 남궁석, 심상국 (1986) : *최신식품화학실험*, 신광출판사, p.74.
  11. 신호선 (1983) : *식품 분석(이론과 실험)*, 신광출판사, p.77.
  12. 吉川誠次 (1977) : *食品の官能検査*, 光琳書院, p.121.
  13. 이철호, 채수규 (1984) : *식품공업품질이론*, 유림출판사, p.45.
  14. 신호선 (1983) : *식품 분석(이론과 실험)*, 신광출판사, p.292.
  15. 調理科學研究會編, *調理科學*, 光生館, p.398.
- 

(접수일: 2003년 4월 25일 / 채택일: 2003년 6월 10일)