

## 라면의 튀김온도와 시간이 조리성질에 미치는 영향

김성곤 · 이애랑\*

단국대학교 식품영양학과, \*승의여자전문대학 식품영양과

### Effect of Frying Temperatures and Times on Cooking Properties of Ramyon

Sung-Kon Kim and Ae-Rang Lee\*

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul

\*Department of Foods and Nutrition, Soongwi Junior College, Seoul

#### Abstract

Effects of frying conditions on cooking properties of ramyon (deep-fried instant noodle) were investigated. The moisture content, which was decreased as the frying temperature (140-160 °C) and time (30-70 sec) increased, was negatively correlated with lipid content. The weight gain was higher than volume gain at a given frying condition. Weight or volume gain rate constant for ramyons fried at 140° and 150 °C increased with increase of frying time, but that for ramyon fried at 140° and 150 °C increased with increase of frying time, but that for ramyon fried at 160 °C showed opposite trend. The initial cooking rate decreased as the frying time was increased in all cases and as the frying temperature was elevated at a given frying time.

Key words: ramyon, cooking of ramyon

## 서 론

라면은 밀가루에 소금과 알카리제를 넣고 물로 반죽한 다음 국수를 만들어 증자하고 기름에 튀긴 즉석면의 하나로서, 우리나라의 밀가루 가공식품의 주종을 이루고 있다<sup>(1)</sup>. 라면의 지방질 함량은 18% 정도로서 저장 중 산패에 의한 기호성의 저하가 문제가 된다. 따라서 지금까지 우리나라에서의 라면에 대한 연구는 라면 제조용 유지류<sup>(2,3)</sup> 또는 라면의 산패방지<sup>(4-7)</sup>에 집중되어 왔다. 최근 정<sup>(8)</sup>은 밀가루의 단백질 함량에 따른 라면의 조리성질에 대하여 보고하였다. 라면의 단백질 함량은 라면의 튀김 공정 중 기름의 흡수량과 부의관계를 보이며<sup>(9)</sup>, 라면의 텍스처에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다<sup>(10)</sup>.

본 연구는 라면의 튀김조건이 라면의 조리성질에 미치는 영향을 보기 위하여 튀김온도와 시간을 달리한 라면의 조리성질에 대한 분석결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

### 재료

밀가루는 시판 라면용 밀가루(단백질 함량 9.5%, 회분함량 0.5%)를 구입하여 사용하였다. 소금은 시판 정제염을, 알카리제는 식품 첨가물인 탄산나트륨과 탄산칼륨의 1:1 혼합물을, 배합수는 수도물을 이용하였다.

### 라면의 제조

라면 제조의 기본원료의 배합비율은 밀가루 100%, 소금 1.7%, 알카리제 0.17%, 반죽수분 34%이었고, 기타 부재료는 생산공장의 기준에 따랐다.

라면의 반죽을 6단 롤러로 면대를 형성하고 두께 1.25 mm, 폭 1.36 mm로 절단, 2분간 증자(1.0 kg/cm<sup>2</sup>), 성형 후 140°, 150° 및 160°C에서 30-70초간 튀긴 다음 실온에서 1시간 냉각, 포장하였다. 튀김기름은 정제유지를 사용하였다. 라면의 제조는 2회 반복하였다.

### 수분 및 지방질 함량 측정

라면의 수분 함량은 105°C에서 5시간 건조 후 구하였고, 지방질 함량은 에테르로 추출, 정량하였다<sup>(11)</sup>. 실

Corresponding author: Sung-Kon Kim, Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, San 8, Hannam-dong, Yongsan-ku, Seoul, 140-714, Korea

험은 3회 반복하였다.

### 조리시간에 따른 무게와 부피변화의 측정

시료 20g을 끓는 증류수 200ml에 넣고 8분간 조리하면서 일정시간 후 시료를 1.5분간 체에 받쳐 물기를 제거한 다음 무게 및 부피를 구하였다.

부피는 130ml의 증류수가 채워진 250ml 눈금실린더에 조리된 라면을 담근 후 증가하는 부피로부터 구하였다<sup>(8)</sup>. 또한 조리 중 무게와 부피의 변화로부터 무게와 부피의 증가속도는 다음식으로부터 구하였다<sup>(8)</sup>.

$$W_t - W_0 = k\sqrt{t} \quad (1)$$

$$V_t - V_0 = k_v\sqrt{t} \quad (2)$$

여기에서  $W_0$ 와  $W_t$ 는 조리시간 0분과 t분에서의 라면의 무게(g),  $V_0$ 와  $V_t$ 는 0분과 t분에서의 라면의 부피(ml), t는 조리시간(분), k와  $k_v$ 는 각각 무게증가 속도상수( $\text{min}^{1/2}$ )와 부피증가속도상수( $\text{min}^{1/2}$ )이다.

### 조리속도의 분석

라면(5g)을 끓는 증류수(200ml)에 넣고 끓이면서 일정시간별로 꺼내어 체에 받쳐 물기를 제거하고 1분 후에 라면의 1가닥의 경도를 리오미터(일본 I & T 회사 제품)로 측정하고 절단력으로 표시하였다. 기기의 측정조건은 plunger는 치형(toothtype), 힘은 200g, 기록지 속도는 분당 120mm, 테이블 속도는 분당 64.3mm이었다.

라면의 조리시간에 따른 조리 정도( $\alpha$ )는 절단력의 변화와 비례한다고 가정하고, 다음의 관계식으로부터 구하였다.

$$\alpha = H_L - H_t / H_L - H_0 \quad (3)$$

여기에서  $H_0$ ,  $H_t$  및  $H_L$ 은 각각 초기의 절단력, 조리 t분 후의 절단력 및 조리완료 후의 절단력이다. 본 실험에서  $H_0$ 는 조리 1분 후의 절단력, 조리 18분 후의 절단력은 큰 변화가 없었으므로  $H_L$ 은 조리 18분된 라면의 절단력으로 하였다. 실험은 10회 이상 반복하였다.

## 결과 및 고찰

### 수분 및 지방질 함량

튀김온도와 시간에 따른 라면의 수분과 지방질 함량은 표 1과 같다. 라면의 수분 함량은 일정한 튀김온도에서는 튀김시간이 증가할수록, 일정한 튀김시간에서는 튀김온도가 높을수록 감소하였다. 라면의 지방질

Table 1. Moisture and lipid contents of ramyon

Frying temperature (°C)	Frying time (sec)	Moisture content (Y) (%)	Lipid content (X) (%)	
140	30	8.91	17.40	
	40	6.94	17.64	
	50	4.98	18.53	
	60	4.35	18.77	
	70	4.21	18.87	
			$Y = -2.90X + 58.83$ ( $r = -0.974$ )	
	150	30	7.04	16.47
40		5.52	17.30	
50		4.48	18.10	
60		3.63	18.37	
70		3.06	18.63	
		$Y = -1.78X + 36.38$ ( $r = -0.993$ )		
160		30	5.75	16.02
	40	4.22	17.19	
	50	3.02	17.66	
	60	2.68	17.71	
			$Y = -1.73X + 33.62$ ( $r = -0.980$ )	

함량은 수분과는 반대로 일정한 튀김온도에서 튀김시간이 증가할수록 증가하였다. 그러나 일정한 튀김시간에서의 지방질 함량은 튀김온도가 증가할수록 낮아졌다.

각 튀김온도에서 수분 함량과 지방질 함량은 유의적인 부의 상관을 보였다(표 1). 일반적으로 라면의 단백질 함량은 튀김 중 기름의 흡수량과 부의 상관을 보인다고 알려져 있으나<sup>(9)</sup>, Moss 등<sup>(10)</sup>은 기름의 흡수량은 단백질 이외의 다른 요인도 관여한다고 보고하였다. 라면의 튀김공정 중 일어나는 변화의 하나는 기름에 의한 수분의 제거<sup>(9)</sup>이므로, 표 1의 결과는 라면의 튀김온도에 따라 수분의 제거 정도가 달라지게 되며 이에 따라 라면의 지방질 함량이 달라지는 것으로 생각된다.

튀김온도 140°C에서는 수분 함량이 감소함에 따라 지방질 함량이 급격히 증가하는데 비하여, 튀김온도는 150°C와 160°C에서는 140°C보다 수분감소에 따른 지방질 함량의 증가 정도가 낮았다.

### 조리 중 무게와 부피의 변화

조리시간에 따른 150°C에서 50초간 튀긴 라면의 무게와 부피의 변화를 보면 그림 1과 같다. 일정한 조리시간에서의 무게증가는 부피증가보다 컸으며, 이러한 경향은 모든 라면에서 동일하였다. 이러한 결과는 정<sup>(8)</sup>의 보고와 같은 것이었다. 150°C에서 튀긴 라면의 조리시간에 따른 무게증가와 부피증가는 튀김시간에 관계없이 직선적인 관계를 보였다(그림 2). 140°C 및 160°C에

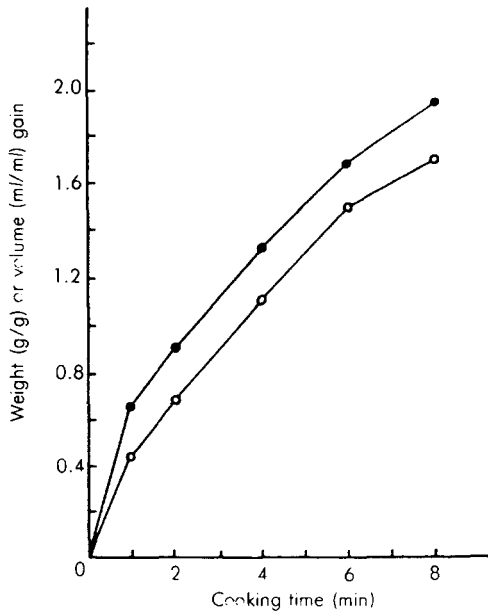


Fig. 1. Relationship between cooking time and weight (●) or volume (○) gain of ramyon (150°C, 50 sec)

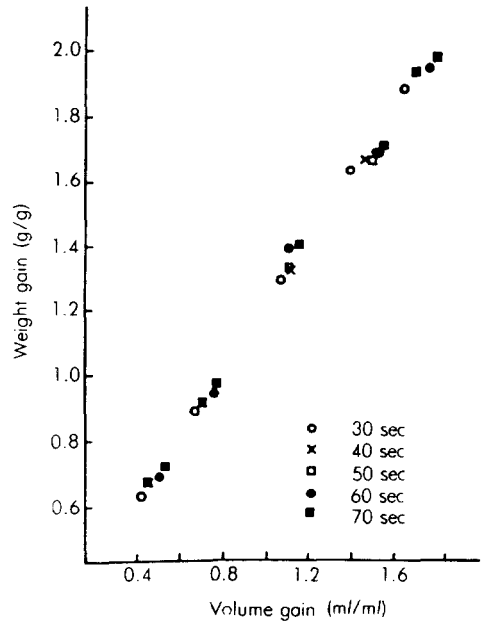


Fig. 2. Relationship between weight gain and volume gain of ramyon fried at 150°C

서 튀긴 라면도 같은 결과를 보였다. 그림 2의 직선방정식을 구한 결과는 표 2와 같다. 기름기값은 140° 및 150°C에서 튀긴 라면의 경우 튀김시간이 증가할 수록 감소하는 경향이었으나, 160°C에서 튀긴 라면의 경우에는 반대로 증가하였다. 이러한 결과는 조리 중 일정한 부피에서 라면의 무게는 140° 및 150°C에서 튀긴 경우에는 튀김시간이 증가할 수록 감소되며, 160°C에서 튀긴 경우에는 반대로 증가됨을 가리킨다. 한편 동일한 튀김시간에서는 튀김온도가 높아질 수록 기름기 값은 증가하여(표 2), 부피보다 무게증가 정도가 높음을 나타내었다. 이러한 결과는 튀김온도가 높아짐에 따라 단백질의 변성, 탈수에 따른 라면의 내부구조의 변화 등에 기인되는 것으로 생각된다.

우리나라 라면의 경우 최적 조리시간은 4분으로 보고<sup>(12)</sup>되어 있다. 조리 4분 후의 라면의 무게와 부피증가 정도를 보면 표 3과 같다. 무게와 부피는 모두 140° 및 150°C에서 튀긴 라면의 경우에는 튀김시간의 증가에 따라 증가하였으나, 160°C에서 튀긴 라면은 반대로 감소하였다. 그러나 각 튀김온도별 튀김시간에 따른 무게증가에 대한 부피증가의 비율은 큰 차이를 보이지 않았으며, 튀김온도 140°C에서는 평균 83.7%, 150°C에서는 82.7%, 160°C에서는 82.4%이었다.

라면의 조리시간에 따른 무게와 부피의 증가로부터 식 (1) 및 (2)를 이용하여 무게와 부피증가속도 상수

Table 2. Linear regression equations for weight and volume gains of ramyon

Frying temperature (°C)	Frying time (sec)	Linear regression equation
140	30	Y = 1.009X + 0.197
	40	Y = 0.995X + 0.200
	50	Y = 0.984X + 0.214
	60	Y = 0.982X + 0.215
	70	Y = 0.980X + 0.215
150	30	Y = 1.026X + 0.209
	40	Y = 1.024X + 0.202
	50	Y = 1.013X + 0.203
	60	Y = 1.012X + 0.200
	70	Y = 1.010X + 0.184
160	30	Y = 1.031X + 0.219
	40	Y = 1.034X + 0.215
	50	Y = 1.035X + 0.197
	60	Y = 1.037X + 0.169

Y = weight gain, X = volume gain

Correlation coefficients for the equations were over 0.997 (p < 0.001).

를 구한 결과는 표 4와 같다. 무게증가속도 상수값은 140°과 150°C에서 튀긴 라면의 경우에는 튀김시간이 증가할 수록 증가하였으나, 160°C에서 튀긴 라면의 경우에는 반대로 감소하였다. 한편 부피증가속도 상수값은

Table 3. Weight and volume gains of ramyon after cooking for 4 min

Frying temperature (°C)	Frying time (sec)	Weight gain (g/g)	Volume gain (ml/ml)
140	30	1.268	1.070
	40	1.292	1.084
	50	1.317	1.098
	60	1.321	1.105
	70	1.378	1.156
150	30	1.291	1.074
	40	1.320	1.095
	50	1.328	1.101
	60	1.371	1.125
160	30	1.395	1.150
	40	1.379	1.131
	50	1.315	1.090
	60	1.295	1.069

Table 4. Weight gain and volume gain rate constants of ramyon

Frying temperature (°C)	Frying time (sec)	Weight gain rate constant (min <sup>-1/2</sup> )	Volume gain rate constant (min <sup>-1/2</sup> )
140	30	0.7090	0.7101
	40	0.7130	0.7147
	50	0.7151	0.7203
	60	0.7153	0.7206
	70	0.7158	0.7212
150	30	0.7011	0.6769
	40	0.7013	0.6867
	50	0.7017	0.6979
	60	0.7026	0.6941
160	30	0.6949	0.6839
	40	0.6943	0.6718
	50	0.6934	0.6695
	60	0.6912	0.6663

140°C에서 튀긴 라면은 튀김시간의 증가에 따라 증가하였으나, 150°C에서 튀긴 라면은 튀김시간 50초까지 증가하고 이후 감소하였고, 160°C에서 튀긴 라면은 튀김시간에 따라 감소하였다. 튀김온도별 라면을 비교하면 튀김시간에 관계없이 무게와 부피증가속도 상수값은 튀김온도가 증가할 수록 감소하였다.

조리속도

150°C에서 50초간 튀긴 라면의 조리 중 절단력의 변

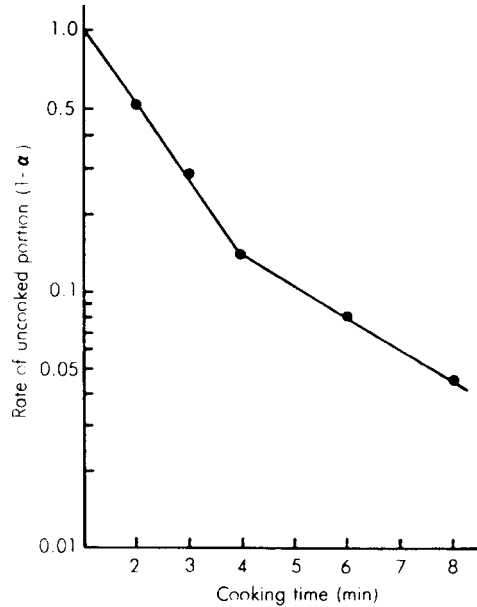


Fig. 3. The rate of uncooked portion of ramyon (150°C, 50 sec) as a function of cooking time

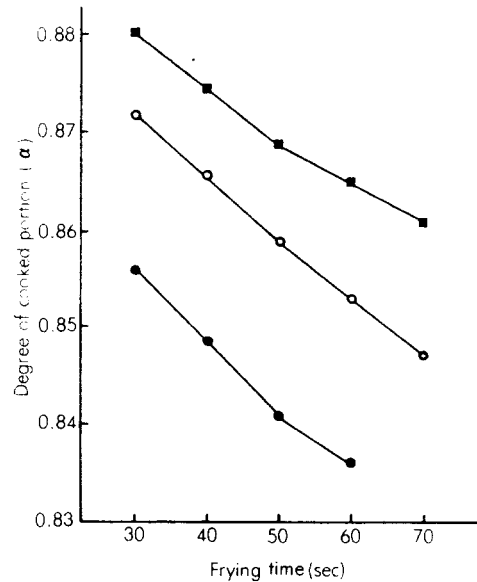


Fig. 4. The degree of cooked portion after cooking for 4 min of ramyon fried at 140°C (■), 150°C (○) and 160°C (●)

화로부터 조리 정도(α)를 식 (3)으로 계산하고, 미조리된 부분과 조리시간과의 관계를 보면 그림 3과 같다. 라면의 미조리된 부분은 조리시간 4분을 경계로 2개의 직선을 보였다. 140° 및 160°C에서 튀긴 라면도 튀김시간에 관계없이 그림 3과 같은 경향을 보였다. 따라서 그림 3의 결과는 다음과 같이 표시될 수 있다.

Table 5. Cooking rate constants of ramyon

Frying temperature (°C)	Frying time (sec)	Cooking rate constant (min <sup>-1</sup> )	
		1st stage	2nd stage
140	30	0.3016	0.1147
	40	0.2961	0.1173
	50	0.2897	0.1198
	60	0.2858	0.1217
	70	0.2809	0.1234
150	30	0.2999	0.1187
	40	0.2942	0.1221
	50	0.2878	0.1258
	60	0.2842	0.1288
	70	0.2786	0.1310
160	30	0.2962	0.1272
	40	0.2902	0.1313
	50	0.2868	0.1352
	60	0.2833	0.1372

$$\ln(1-\alpha) = -k_c t \quad (4)$$

여기에서  $k_c$ 는 조리속도 상수 (min<sup>-1</sup>)이다.

그림 3의 직선의 기울기로부터 구한 조리속도 상수값은 표 5와 같다. 라면의 조리시간 4분까지의 조리속도 상수값은 일정한 튀김온도에서는 튀김시간이 증가함에 따라 일정한 튀김시간에서는 튀김온도가 높을 수록 감소하였다. 그러나 조리시간 4분 이상에서는 반대로 조리속도 상수값은 일정한 튀김온도에서 튀김시간이 증가할 수록 또한 일정한 튀김시간에서 튀김온도가 높을 수록 증가하였다. 1차 단계에서의 조리속도 상수값은 2차 단계에서의 조리속도 상수값보다 2.0-2.6배 큰 값이었으며, 일정한 튀김온도에서는 튀김시간이 증가할 수록, 일정한 튀김시간에서는 튀김온도가 높아질 수록 그 비율은 감소하였다.

조리 4분 후의 라면의 조리정도 ( $\alpha$ )를 보면 그림 4와 같다. 일정한 튀김시간에서 조리 정도는 튀김온도가 낮을 수록 높았으며 일정한 튀김온도에서의 조리 정도는 튀김시간이 증가함에 따라 감소하였다. 라면의 튀김온도와 시간은 제조업체간에 차이가 있을 수 있으나 150°C에서 50초 정도가 흔히 이용된다<sup>(6)</sup>. 이 조건을 기준으로 하면 조리 정도는 0.86 정도이며, 140°C에서 튀긴 라면은 70초, 160°C에서 튀긴 라면은 30초의 경우가 0.86에 가장 근접한 값을 보였다.

이상의 결과를 보면 라면의 수분 함량, 지방질 함량, 조리 후 무게, 조리속도 등은 튀김조건에 따라 크게 영향을 받았다. 라면의 수분 함량은 지방질 함량의 부의

상관을 보이며(표 1), 라면의 산패와도 밀접한 관계가 있다<sup>(13)</sup>. 또한 관능적인 품질도 튀김조건에 따라 크게 영향을 받으리라 생각되므로, 앞으로 이에 대한 연구가 요구된다.

## 요 약

라면을 140°, 150° 및 160°C에서 각각 30-70초 튀겨만 든 다음 조리성질을 비교하였다. 튀김조건에 따른 라면의 수분과 지방질 함량은 유의적인 부의 상관을 보였다. 조리 중 무게증가율은 부피증가율보다 컸으며 무게와 부피증가율은 높은 정상관을 보였다. 조리 중 무게 증가속도 상수값은 140° 및 150°C에서 튀긴 라면은 튀김시간에 따라 증가하였으나, 160°C에서 튀긴 라면은 반대로 감소하였다. 조리속도는 조리시간 4분을 경계로 2단계로 구분되었으며, 초기 조리속도는 모든 라면에서 튀김시간이 길어질 수록, 일정한 튀김시간에서는 튀김온도가 높아질 수록 감소하였다.

## 감사의 말

본 연구는 단국대학교 1989년도 교내연구비로 이루어진 것으로 이에 사의를 표한다.

## 문 헌

1. Kim, S.K. and Kim, B.N.: Survey on wheat flour utilization in Korea. *Korean J. Dietary Culture*, 4, 109 (1989)
2. 최홍식, 권태환: 라면유지의 안정성에 관한 연구. I. 시험지방 중 라면유지의 산패에 대하여. *한국식품과학회지*, 4, 259 (1972)
3. 최홍식, 권태환: 라면유지의 안정성에 관한 연구. II. 공장규모의 라면 **Frying** 유지의 정상변화. *한국식품과학회지*, 5, 36 (1973)
4. 장현기, 성낙용: 보존조건이 인스턴트 Noodle의 산패도에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 4, 18 (1972)
5. 김태용, 허태련, 김동훈: 라면 시제품의 산패에 미치는 소금농도의 영향. *한국식품과학회지*, 7, 51 (1975)
6. 마상조, 김동훈: 인스턴트 라면의 안정성에 대한 탈산소제의 효과. *한국식품과학회지*, 12, 229 (1980)
7. 양주홍, 장영상, 신효선: 팜유와 우지로 제조한 라면의 지방 안정성에 대한 산화방지제 효과의 비교. *한국식품과학회지*, 20, 569 (1988)

8. 정구식 : 밀가루의 단백질이 라면품질에 미치는 영향. 단국대학교 석사학위논문 (1988)
  9. Miskelly, D.M. and Moss, H.J. : Flour quality requirements for Chinese noodle manufacture. *J. Cereal Sci.*, 3, 379 (1985)
  10. Moss, R., Gore, P.J. and Murray, I.C. : The influence of ingredients and processing variables on the quality and microstructure of Hokkien, Cantonese and instant noodles. *Food Microstruct.*, 6, 63 (1987)
  11. American Association of Cereal Chemists : Approved Method of the AACC. The Association, St. Paul, Minn., U.S.A. (1983)
  12. Kim, S.K. : *Research on Noodle-Making Properties of U.S. Wheats*. Dankook University, Seoul (1989)
  13. Rho, K.L., Seib, P.A., Chung, O.K. and Chung, D.S. : Retardation of rancidity in deep-fried instant noodles (ramyon). *JAOCS*, 63, 251 (1986)
- 

(1990년 2월 8일 접수)