

메밀국수의 루틴함량분석

김복남* · 박혜경 · 권태봉 · 맹영선

*춘천전문대학 전통조리과 · 한림대학교 한국영양연구소

Analysis of Rutin Contents in Buckwheat Noodles

Bok Nam Kim*, Hye Kyung Park, Tae Bong Kwon and Young Sun Maeng

Department of Traditional Cuisine, Chunchon Junior College
Korea Nutrition Institute, Hallym University

Abstract

In the present study, an attempt was made to determine the rutin contents in buckwheat noodles according to blending ratio and boiling time.

The rutin contents in buckwheat flour was 17.30 mg/100 g. The rutin contents in raw buckwheat noodles decreased in proportional to the blending ratio of buckwheat flour from 15.34 to 4.78 mg/100 g. The rutin contents of buckwheat noodles decreased linearly with increasing boiling time.

I. 서 론

메밀(*Fagopyrum esculentum Moench*)은 사면체의 열매로 견과류(여뀌과)에 속하고 있으나, 그 낱알의 성분조성이 곡류와 비슷하여 보통 잡곡으로 취급된다¹⁾. 메밀낱알을 타개면 흰 속부분부터 가루가 되어 나오며, 메밀가루는 주로 국수, 묵, 전병, 만두, 과자 및 핫케익의 제조에 사용되고 있다^{2~4)}.

우리나라에서 구체적인 문헌에 메밀이 나타난 것은 1417년 간행된 우리나라 최고의 의서(醫書)인 향약구급방(鄕藥救急方)이 처음이다⁵⁾. 한편, 식의본초(食療本草)에 보면 메밀은 장과 위를 실하게 하고 기력을 늘리며, 정신을 맑게 하고, 오장의 부패물을 제거한다고 하였으며, 본초강목(本草綱目)에서는 메밀은 적체(積滯)

를 없애고 열종(熱腫)과 통풍(通風)을 사라지게 한다고 하였다⁶⁾. 메밀에 루틴(2-phenyl-3, 5, 7, 3, 4-penta-hydroxy benzopyrone)이 함유되어 있다는 사실은 잘 알려져 있으며⁷⁾, 고문헌에 나타난 메밀의 약효는 아마도 루틴과 관계하는 것으로 생각된다. Bioflavonoids 중 하나인 루틴은 혈관의 지나친 투과성을 억제시켜 주기 때문에 혈관계 질환의 치료제로서 사용되고 있다⁸⁾.

강원도 춘천의 명물인 막국수는 메밀로 만든 국수이다. 막국수는 메밀가루를 찬물에 반죽한 후 끓는 물에 급히 삶아내야 쫄깃한 맛이 난다고 한다⁹⁾. 그러나 메밀에는 프롤라민과 같은 단백질이 밀가루에 비하여 많지 않기 때문에 점성과 탄성이 낮아 메밀가루의 제면적성(製麵適性)은 그다지 좋지 않다. 따라서 메밀가루만의 국수는 끊어지기 쉬우므로 보통 연결제(連結劑)로서 밀가루 이외에 녹말가루나 달걀등을 섞는다¹⁰⁾. 현재 시중

의 춘천 막국수집에서 메밀국수를 만들기 위한 표준화된 방법은 없으며 일반적으로 제분화된 메밀가루에 밀가루, 옥수수전분 또는 감자전분 등을 넣어 찬물로 반죽한 뒤 압착국수 기계로 눌러 끓는 물속에 곧바로 넣어 면이 떠오르면 바로 건져 찬물에 넣어 2~3번 물을 갈아준 뒤 그 위에 갖은 양념을 하여 먹게된다⁹⁾.

한편, 고문헌 중 메밀국수는 도문대작(屠門大嚼)에 사면(絲麵)으로, 음식디미방(규곤시의방: 鬪壺是議方)에 면(메밀국수), 탁면으로, 주방문(酒方文)에 면(麵)으로 나타난다¹⁰⁾. 또한, 요록(要錄), 증보산림경제(增補山林經濟), 고사십이집(故事十二集), 옹희잡지(雍熙雜誌)에도 메밀국수에 대한 글이 나타나 있으며⁹⁾, 음식법(饌法)에 메밀국수, 냉면으로, 시의전서(是議全書)에 온면, 냉면, 장국냉면 등의 이름으로 나타난다¹⁰⁾. 한편, 증보산림경제에 의하면 “메밀가루 1두(斗)에 녹말가루 2승(升)을 반죽하여 국수틀에 넣어 압착하여 국수를 뽑아내어 장수(漿水)에 삶아 먹는다.”고 하였으며, 음식디미방에서는 메밀가루 반죽시 찬물을 사용하지 않고 메밀가루에 녹말을 섞어 뜨거운 물로 익반죽하고 있으며, 주방문에서는 메밀가루를 찹쌀 끓인물로 익반죽하고 있는 것이 주목된다^{10,11)}.

메밀 및 메밀식품의 루틴함량에 대한 보고는 발표되어 있지만^{7,12)}, 메밀국수의 조리시 루틴함량의 변화에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 메밀가루의 함량 및 조리시간에 따른 메밀국수의 루틴함량의 변화를 HPLC(High performance liquid chromatography)를 이용하여 분석하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 메밀국수 제조에 사용한 메밀가루는 춘천 제분회사(강원도 춘천)로부터 직접 구입하였고, 밀가루는 대한제분 주식회사 제품인 중력분 1등급(서울)을 슈퍼마켓으로부터 구입하여 사용하였으며, 소금은 한주소금을 사용하였다.

또한, 본 실험에서 표준물질로서 사용한 루틴과 퀘세틴(querceetin)은 Sigma Chemical Co. (U.S.A.)로부터 구입하였으며, HPLC 용매인 acetic acid, acetonitrile 및 methanol은 각각 J.T. Baker Inc. (U.S.A.), Fisher Scientific (U.S.A.) 및 Mallinkrodt Inc. (U.

S.A.)로부터 구입하였다.

2. 방 법

(1) 메밀국수의 제조 및 조리

메밀국수 제조시 메밀가루와 밀가루의 배합비율은 각각 10:0(A군), 8:2(B군), 7:3(C군), 5:5(D군), 3:7(E군)이었다. 국수제조는 田中¹³⁾과 佐藤¹⁴⁾, 김등¹⁵⁾의 방법에 따라 제조, 조리하였다. 즉, 메밀가루 및 밀가루를 혼합한 메밀가루 300g에 소금 6g과 물 120ml을 가하고 상온에서 15분간 손으로 반죽한 뒤 30분간 방치한 후 3등분하여 수동식 제면기(ATLAS, MOD 150, Italy)를 사용하여 로올러에 5회 돌려서 면대를 만든 후 조리전 무게를 측정하고 이것을 다시 두께 1.5mm, 넓이 3mm의 면발로 만들어서 끓는물에 1, 3, 5분간 각각 삶아내었다. 국수를 삶아낸 후 찬물로 3번 갈아준 뒤 조리용 철망(100 mesh)에 건져 3분간 방치한 후 조리후 무게를 측정하였다. 무게를 측정된 메밀국수는 플라스틱 용기에 담아 parafilm으로 밀봉하여 -20°C에서 동결시킨 후 동결건조기(Labconco Freeze Dryer 8, U.S.A.)에서 48시간 동안 건조시켰다. 동결건조시킨 메밀국수는 즉시 분쇄기로 1분간 분쇄한 후 유리병에 넣어 밀봉, 냉암소에 저장하였다. 삶지 않은 각각의 메밀국수를 A-0, B-0, C-0, D-0, E-0, 끓는물에 1분간 삶은 국수를 A-1, B-1, C-1, D-1, E-1, 3분간 삶은 것을 A-2, B-2, C-2, D-2, E-2, 5분간 삶은 것을 A-3, B-3, C-3, D-3, E-3라 칭하였다.

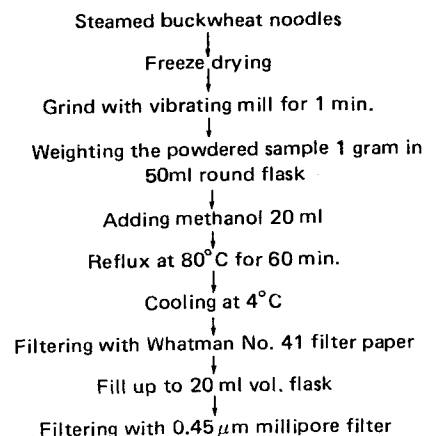


Fig. 1. Sample preparation and extraction procedure for HPLC analysis.

(2) 일반성분의 분석

밀가루, 메밀가루 및 동결건조 후 분쇄한 메밀국수의 수분, 조단백, 조회분 및 조지방의 분석은 AOAC법¹⁶⁾에 준하여 행하였다.

(3) 루틴분석을 위한 HPLC 분석용 시료용액의 조제

루틴분석을 위한 HPLC 분석용 시료용액은 Fig. 1과 같이 조제하였다.

(4) 루틴함량의 분석

Park¹⁷⁾과 Ohara¹⁸⁾의 방법을 응용하여 시료의 메탄올 추출액으로부터 루틴 함량을 HPLC로 분석하였다. 루틴분석을 위한 HPLC 분석 조건은 Table 1과 같았다.

결과 및 고찰**1. 메밀국수의 제조**

본 실험에서 제조한 메밀국수의 밀가루와 메밀가루의 배합비율 및 조리시간에 따른 무게의 변화를 측정할 결과는 Table 2와 같았다.

김등¹⁹⁾은 보리가루, 고구마가루, 감자가루 등과 밀가루를 혼합한 복합분은 보리가루, 고구마가루, 감자가루 첨가량이 높을수록 조리후 무게가 증가하였다고 보고하였다. 본 실험에서도 Table 2에서 볼 수 있듯이 메밀가

Table 1. Analytical conditions of HPLC for rutin

Apparatus	: Waters M-45
Detector	: Lambda-Max Model 481
Wave length	: 355 nm
Column	: μ Bondapak C ₁₈
Mobile phase	: 2.5% Acetic acid : Methanol : Acetonitrile = 35:5:10, v:v:v
Flow rate	: 1.0 ml/min.
Column temp.	: 30°C

Table 2. The changes of noodle weight according to blending ratio and boiling time

Sample	Blending Ratio		Boiling Time (min)	Weight before boiling (g)	Weight after boiling (g)	Weight increase (%)
	BF*	WF*				
A-0	100	0	—	130	—	—
A-1	100	0	1	135	193	43.0
A-2	100	0	3	142	223	57.0
A-3	100	0	5	145	236	62.8
B-0	80	20	—	125	—	—
B-1	80	20	1	145	195	34.5
B-2	80	20	3	142	224	57.7
B-3	80	20	5	145	230	58.6
C-0	70	30	—	140	—	—
C-1	70	30	1	141	190	34.8
C-2	70	30	3	145	222	53.1
C-3	70	30	5	145	240	65.5
D-0	50	50	—	140	—	—
D-1	50	50	1	140	186	32.9
D-2	50	50	3	140	204	45.7
D-3	50	50	5	144	224	55.6
E-0	30	70	—	135	—	—
E-1	30	70	1	155	200	29.0
E-2	30	70	3	149	206	38.3
E-3	30	70	5	142	218	53.5

* BF : Buckwheat flour

* WF : Wheat flour

루-밀가루 혼합국수에서 메밀가루의 배합비율이 증가함에 따라 조리후 무게는 증가하는 경향을 보였으며 조리시간의 증가에 따라 조리후 무게증가는 증가하였다.

2. 일반 성분

메밀가루와 밀가루의 일반성분을 분석한 결과는 Table 3과 같았으며, 동결건조후 분쇄한 메밀국수들의 일반성분 분석결과는 Table 4와 같았다. 메밀가루와 밀가루의 조단백 함량은 유의차가 없었으나, 메밀가루의 조지방 및 조회분의 함량은 밀가루에 비하여 현저히 높

Table 3. Proximate composition of wheat and Buckwheat flour (unit : %)

Sample	Moisture	Crude Protein	Crude Fat	Crude Ash
Wheat flour	13.54	20.65	2.52	0.75
Buckwheat flour	12.85	23.18	5.00	2.13

Table 4. Proximate compositions of Buckwheat noodles (unit : %)

Sample	Water	Protein	Fat	Ash
A-0	4.58	24.48	4.54	3.77
A-1	8.38	24.51	3.69	2.79
A-2	10.96	20.23	2.62	2.20
A-3	16.16	20.50	1.98	1.83
B-0	4.17	24.11	2.97	3.45
B-1	4.54	23.11	2.81	2.19
B-2	4.61	24.46	2.72	1.98
B-3	5.82	24.46	2.54	2.02
C-0	3.37	20.06	2.97	3.01
C-1	7.62	20.35	3.01	2.31
C-2	6.61	23.65	2.84	2.20
C-3	5.38	24.26	2.94	1.99
D-0	3.99	19.86	3.47	2.48
D-1	6.05	20.64	2.55	2.58
D-2	6.35	24.18	1.95	1.91
D-3	9.12	24.94	2.01	1.86
E-0	3.64	20.59	3.21	3.34
E-1	4.51	25.72	2.45	2.06
E-2	5.48	25.08	1.88	2.12
E-3	7.18	29.45	1.91	2.00

았다. 한편, 100% 메밀국수인 A군에 있어서 조지방과 조회분의 함량은 조리시간의 증가에 비례하여 감소하는 경향을 나타내었지만, 밀가루가 혼합된 B, C, D, E군의 경우에는 조리시간의 증가에 따른 조지방과 조회분의 감소경향이 분명하게 나타나지도 않았으며, 밀가루의 배합비율에 따른 변화도 그다지 크게 나타나지 않았다.

3. 루틴 함량

루틴의 HPLC 용출 pattern은 Fig. 2와 같았으며, 메밀가루 및 메밀국수의 루틴함량을 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 메밀가루의 루틴함량은 17.30 mg/100 g이었으며, 전보¹²⁾에서 보고된 시판 메밀가루의 루틴함량과 큰 차이가 없었다. 한편, A-0, B-0, C-0, D-0 및 E-0의 루틴 함량은 각각 15.34, 12.08, 11.92, 8.06 및 4.78 mg/100 g으로 나타났으며, 메밀국수의 루틴함량은 메밀가루의 배합비율이 감소함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 따라서, 메밀국수의 루틴함량을 측정함으로써 시판 메밀국수의 배합정도를 알아낼 수 있으리라 사

료된다.

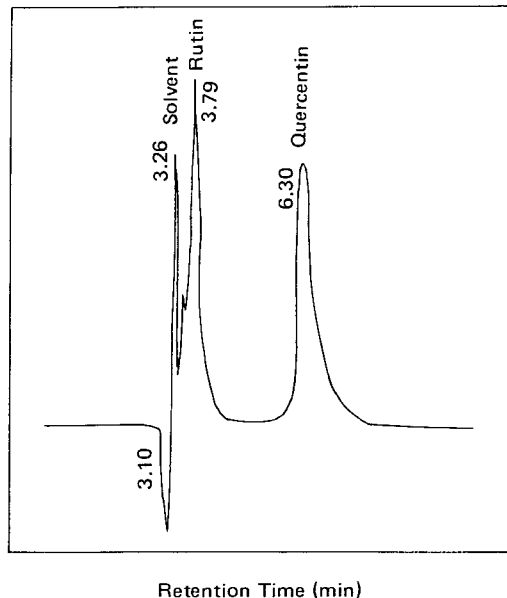


Fig. 2. High performance liquid chromatogram of rutin and quercetin.

Table 5. Rutin and quercetin contents* of Buckwheat noodles (unit : mg/100g, dry basis)

Sample	Rutin	Quercetin
BF**	17.30	—
A-0	15.34	4.93
A-1	14.50	4.56
A-2	12.71	—
A-3	9.22	5.67
B-0	12.08	4.31
B-1	11.56	—
B-2	9.75	—
B-3	8.40	4.00
C-0	11.92	4.31
C-1	9.49	—
C-2	8.43	—
C-3	7.30	—
D-0	8.06	—
D-1	6.87	—
D-2	6.18	—
D-3	4.66	—
E-0	4.78	—
E-1	3.55	—
E-2	3.12	—
E-3	2.33	—

* Mean value of triplicate
 ** BF : Buckwheat flour

의 변화는 Fig. 3과 같았으며, 몇몇 시료의 HPLC 용출 pattern은 Fig. 4와 같았다. A-0, A-1, A-3, B-0, B-3 및 C-0의 시료에서 루틴의 aglycon 부분인 퀘세틴의 peak가 확인되었으며, 이로써 메밀국수의 조리과정중

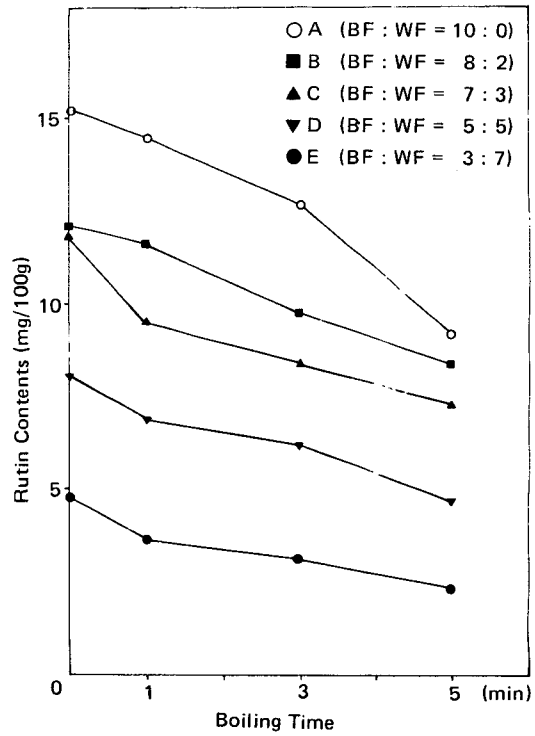
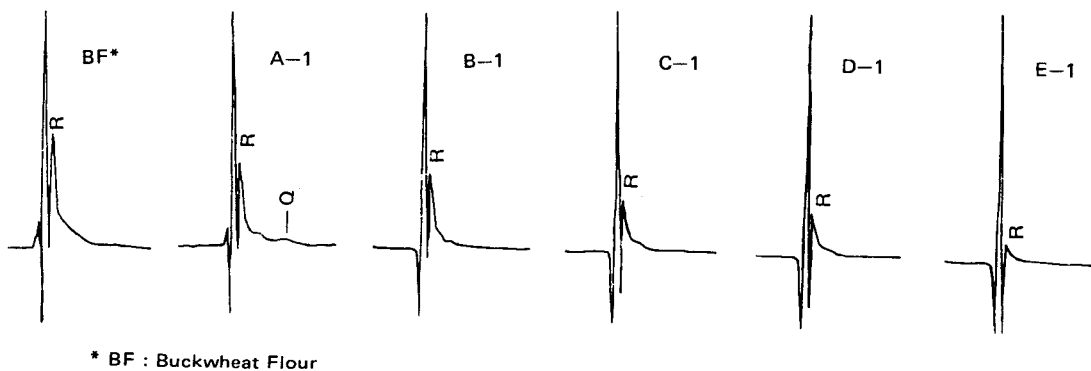


Fig. 3. Changes of rutin contents of buckwheat noodles during boiling time.



* BF : Buckwheat Flour

Fig. 4. High performance liquid chromatogram of rutin and quercetin in the buckwheat flour and buckwheat noodles steamed for 1 minute.

루틴은 퀘세틴으로 분해되는 것을 확인할 수 있었다. 메밀국수에 잔존하는 퀘세틴의 함량은 메밀의 배합비율이나 조리시간과는 관계가 없는 것으로 보였으나, 적어도 메밀가루가 70% 이상 배합된 경우에만 메밀국수에서 퀘세틴이 검출되는 것으로 나타났다.

본 실험결과, 메밀국수의 루틴함량은 조리시간이 증가할수록 그 함량이 감소하므로, 메밀국수 조리시 끓는 물에서 단시간내에 삶아내는 것이 루틴의 손실량을 줄일 수 있으리라 생각된다.

IV. 요 약

본 연구에서는 메밀가루의 함량 및 조리시간별로 메밀국수를 제조하여 조리후의 메밀국수의 중량 및 루틴함량의 변화를 측정하였다.

1. 메밀가루 함량이 증가할수록, 조리시간이 길어질수록 조리후의 메밀국수 중량이 증가하였다.

2. 메밀가루의 루틴함량은 17.30 mg/100 g이었으며, 메밀국수의 루틴함량은 메밀가루의 배합비율이 감소함에 따라 감소하였으며, 또한 조리시간이 길어질수록 메밀국수의 루틴함량은 감소하였다.

참 고 문 헌

- 1) Pomeranz, Y. and Robbins, G.S., Amino Acid Composition of Buckwheat, *J. Agri. Food Chem.*, **20**:270, 1972.
- 2) Marshall, H.G. and Pomeranz, Y., Chapter, G., Buckwheat Description, Breeding, Production, and Utilization, In Volumn V, Advances in Cereal Science and Technology, *Am. Ass. of Cereal Chem.*, p. 157, 1982.
- 3) Mazza, G. and Campbell, C.G., Influence of Water Activity and Temperature on Dehulling of Buckwheat, *Cereal Chem.*, **62**:31, 1985.
- 4) Mazza, G., Buckwheat and Color Assessment, *Cereal Chem.*, **63**:361, 1986.
- 5) 이성우, 고려이전의 한국식생활사 연구, 향문사, 1978.
- 6) 심상용, 약이 되는 자연식, 창조사, p. 27, 1983.
- 7) 박수선, 모밀의 성장시 루틴함량 변화, 숙대논문집, **4**:325, 1964.
- 8) Weininger, J. and Briggs, G.M., Bioflavonoids. In Modern Nutrition in Health and Disease. Ed. by Goodhart, R.S. and Shils, M.E. 6th ed., Lea & Febiger, p. 279, 1989.
- 9) 중앙일보사, 소문난 맛을 찾아서, **2**, 21, 1988.
- 10) 황혜성, 한국요리 백과사전.
- 11) 이성우, 한국요리문화사, 교문사, 1984.
- 12) 맹영선, 박혜경, 권태봉, 메밀 및 메밀식품에서의 루틴함량의 분석, 한국식품과학회지(인쇄중).
- 13) 申中稔, 梅田眞果, *New Food Industry (日本)*, **12**(4), 44, 1970.
- 14) 佐藤竹男, *New Food Industry (日本)*, **13**(5), 14, 1971.
- 15) 김용순, 김형수, 메밀가루와 밀가루 복합분의 견면 제조시험, 한국영양학회지, **16**(3), 146, 1983.
- 16) A.O.A.C., Official Methods of Analysis. 13th ed., *Ass. of Off. Anal. Chem.*, Washington D.C., p. 211(1980).
- 17) Park, G.L., Avery, S.M., Byers, J.L. and Nelson, D. B., Identification of Bioflavonoids from Citrus. *Food Technol.*, **36**(12), 98(1983).
- 18) Ohara, T., Ohinata, H., Muramatsu, N. and Matsuhashi, T., Determination of Rutin in Buckwheat Foods by High Performance Liquid Chromatography, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **36**, 114, 1989.
- 19) 김형수, 오정석, 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한연구, 한국식품과학회지, **7**(4), 187, 1985.