

## 한국산 개량메밀의 성장시기에 따른 Rutin과 무기질의 함량

김영순 · 정수현\* · 서형주 · 정승태\*\* · 조정순\*\*

고려대학교 병설 보건전문대학 식품영양과,

\*고려대학교 생물공학연구소, \*\*명지대학교 식품영양학과

### Rutin and Mineral Contents on Improved Kinds of Korean Buckwheat at Growing Stage

Young-Soon Kim, Soo-Hyun Chung\*, Hyung-Joo Suh,  
Seung-Tai Chung\*\* and Jung-Soon Cho\*\*

*Department of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Science, Korea University*

*\*Institute of Biotechnology, Korea University*

*\*\*Department of Food and Nutrition, Myong Ji University*

#### Abstract

For utilization of buckwheat as vegetable, rutin and minerals of the leaves at growing stages were investigated. The contents of crude protein and crude fat in seed of nine improved kinds of Korean buckwheat were 16.2~20.4% and 2.2~2.9% respectively. Ash content (2.4~4.3%) in the improved kinds were higher than those in the native kinds. Content of crude fiber in the improved kinds were lower than those in the native kinds. Suwon 11 (0.12%) and Suwon 5 (0.11%) had high contents of rutin among the improved kinds. The composition of K, Ca, Mg and Fe in the improved kinds were better than that in the native kinds. Vegetable of the improved kinds had higher content of crude protein than the native kinds. Suwon 10 and 11 among vegetables of the improved kinds contained high amount of crude protein. Swon 5 had the highest content of rutin (0.40%) in the improved kinds. Suwon 5 was tested for the changes of rutin content in growing. Rutin content was 0.40% in the first growing stage, whereas 1.32% in the final growing stage. Insoluble materials in 10% HCl was also 69.8% in the first growing stage, whereas 4.68% in the final growing stage. Iron and calcium contents were increased with growing of vegetable.

Key words:

## 서 론

메밀(*Fagopyrum esculentnm*)은 마디풀과에 속하는 일년초로서 분류학상 곡류와는 구별되지만 곡류와 유사한 특성을 갖고 있다<sup>(1)</sup>. 메밀은 우리 선조들이 오방지영물(五方之靈物)이라하여 매우 중요시 되었던 작물로 식품의 재료로 사용되어 왔다. 특히 메밀국수와 메밀묵, 메밀죽, 메밀전 그리고 메밀산자와 채소로 식용되어 왔다. 또한 메밀은 약성(藥性)이 강하여 전통적으로 내과적 치료용으로 홍역, 폐양성 위장병, 여성혈대하증, 폐각혈, 흉통, 조산방지, 산후출혈, 장출혈 및 혈변간염, 황달, 백일해 등에 쓰이고 외과적으로는 타박상, 악성종기, 심한 하복부 부기치료에 쓰였다. 이외에도 위를 강하게 하고 기운을 돋우며, 정신을 맑게하고 오장내의 노폐물을 제거하는 생리적 작용이 알려져 있다<sup>(2)</sup>.

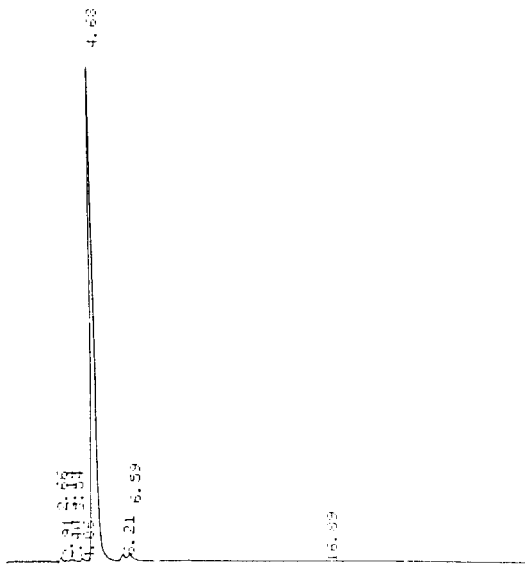
이러한 약리작용외에 메밀의 영양성분은 매우 탁월하여 골다공증 치료와 혈압조절에 필수불가결한 물질인 칼슘<sup>(1)</sup>, 헤모글로빈의 주성분인 철분<sup>(3)</sup>, 단백질과 각종 필수 아미노산<sup>(4,6)</sup>, 중추신경과 혈중지방에 깊은 관계가 있는 나이아신등을 상당량 함유하고 있다<sup>(7)</sup>. 또한 메밀의 주요성분으로 알려진 rutin은 flavonoids의 일종으로 항산화효과<sup>(8,9)</sup>, 항당뇨활성<sup>(10,11)</sup>이나 혈압강화작용<sup>(12,13)</sup>이 있음이 보고되었다. 또한 rutin은 chalcone, quercetin, hesperidin과 같이 vitamin P 작용이 있음이 알려져 있다<sup>(14,15)</sup>.

메밀의 약리작용은 주요성분인 rutin에 기인한 것이므로 본 연구에서는 농촌진흥청 작물시험소에서 개량한 9품종의 메밀에 대한 일반성분과 rutin 함량을 측정하였으며, 또한 메밀채소의 성장과정중의 rutin과 무기질의 함량변화를 검토하여 이에 보고하고자 한다.

Corresponding author: Young-Soon Kim, Department of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Science, Korea University, Seoul 136-703, Korea

**Table 1. Instruments and operating conditions for HPLC**

Instrument Pump	Waters 510 HPLC pump
Injector	Waters U6K injector
Detector	Waters 484 Tunable Absorbance detector
Data module system	Waters 745B Data Module
Column	Waters Nova-Pak C <sub>18</sub>
Mobile phase	2.5% Actic acid, Metanol, Acetonitril (35:5:10)
Flow rate	0.4 ml/min
Injection volume	10 µl
Chart speed	0.5 cm/min



**Fig. 1. Chromatogram of standard rutin**

**재료 및 방법**

**메밀**

본 실험에 사용한 메밀은 수원소재 농촌진흥청 작물 시험장에서 개량한 수원 1, 2호 등 9품종의 메밀을 사용하였다.

**메밀채소**

성장과정중의 rutin 및 무기물 함량 변화를 관찰하기 위한 메밀 채소는 햇볕이 잘드는 학교 실습장에서 약 2개월간(1994. 4~6월) 재배하여 줄기와 잎을 실험재료로 사용하였다.

**일반성분 및 무기물 분석**

9 품종의 메밀 종실과 채소의 수분, 조단백질, 조지방,

회분, 조섬유, 당의 함량을 AOAC법<sup>(16)</sup>에 의해 분석하였다. 망간, 구리, 철 등 무기물은 600°C 에서 회화한 후 회분을 측정하고 10% HCl에 용해시켜 Atomic Absorption Spectrophotometer(Varian Co., Spectra AA 40)에 의해 분석하였다.

**Rutin 분석**

Rutin의 분석은 1보<sup>(17)</sup>와 같은 방법에 의해 HPLC를 사용하여 측정하였다. HPLC에 의한 분석 조건은 Table 1과 같으며, rutin(Sigma Chem. Co.) 표준용액의 HPLC chromatogram은 Fig. 1과 같다.

**결과 및 고찰**

**메밀 종실의 일반성분**

수원 1호를 비롯한 9품종의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2과 같다. 농촌영양개선연수원에서 발표한 재래종 메밀의 단백질 함량<sup>(18,19)</sup>이 12.4~14.9%인 반면 본 시료는 16.2~20.4%의 단백질을 함유한 고단백 품종이며, 특히 수원 2호는 20.4%로 9개 품종중 가장 높은 단백질 함량을 보이고 있다.

지방 함량은 재래종<sup>(18,19)</sup>이 2.6~2.7%에 비해 개량종은 2.2~2.9%로 비슷한 지방함량을 보이고 있으나, 개량종의 경우 품종간에 지방함량이 다소 차이를 나타내었다. 개량종 9품종중 수원 10호가 2.2%로 지방함량이 낮은 반면 수원 2, 5, 7, 11, 20호는 다소 높은 지방 함량을 보이고 있다.

회분은 재래종<sup>(18,19)</sup>이 2.4~2.6%인데 비해 개량종이 2.4~4.3%로 높은 함량을 보이고 있다. 수원 5호는 재래종과 비슷하나 수원 1, 6, 11, 20호는 3.6~4.3%로 회분함량이 우수한 품종이다. 수원, 경북, 안동 등 재래종의 회분<sup>(17)</sup>에 비해 2배 이상의 무기성분함량을 나타내었다.

섬유질은 다른 곡물에 비하여 수용성 식이섬유가 높다고 보고<sup>(20)</sup>된 바 있으며, 재래종의 7.4%에 비해 2.5~4.6%로 조금 낮았다. 결과적으로 당질의 함량은 72.2%에 비해 60.0~64.8%로 개량종이 약간 적으나 단백질과 무기질 함량이 높은 특성을 보였다.

**메밀 종실의 Rutin**

개량메밀 9품종 종실의 rutin 함량을 비교한 결과(Fig. 2), 수원 11호, 5호가 0.12%, 0.11%로 높은 함량을 보인 반면, 수원 2호, 6호, 10호는 0.042%, 0.040%, 0.048%로 낮은 함량을 보였다. 또한 김<sup>(17)</sup>은 재래종 메밀중 신농 1호가 0.021%로 가장 높은 rutin 함량을 보인데 비해 본 실험 결과 개량종의 rutin 함량이 높음을 알 수 있었다.

**메밀종실의 무기질**

재래종에 비해 무기질 함량이 높은 개량종의 무기질 조성을 살펴본 결과는 Table 3과 같으며, 농촌영양연수원

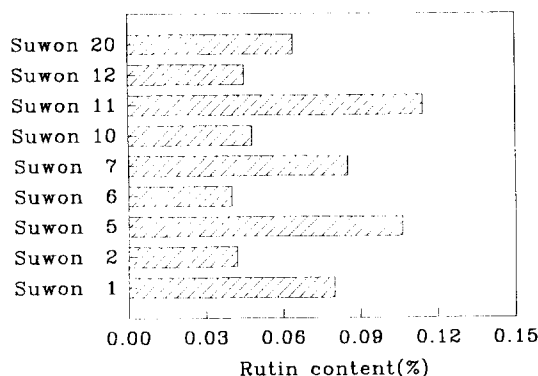
**Table 2. Proximate composition of buckwheat seeds (%)**

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate		Ash
				Non fibrous	Crude fiber	
Suwon 1	9.8	16.2	2.4	64.4	3.6	3.6
Suwon 2	11.0	20.4	2.7	60.0	3.1	2.8
Suwon 5	11.0	16.7	2.9	63.9	3.1	2.4
Suwon 6	10.0	18.2	2.5	62.2	2.8	4.3
Suwon 7	10.0	18.6	2.7	62.9	2.8	3.0
Suwon 10	11.0	17.9	2.2	62.8	3.3	2.8
Suwon 11	12.0	16.9	2.8	60.4	3.9	3.9
Suwon 12	10.0	16.4	2.4	64.8	3.3	3.2
Suwon 20	11.0	18.9	2.7	60.8	2.5	4.0

**Table 3. Mineral composition of buckwheat seeds (% per ash content)**

Sample	Mn	Cu	Fe	Zn	Na	K	Ca	Mg	P
Suwon 1	0.66	0.07	2.03	0.18	7.27	40.23	2.24	14.54	2.01
Suwon 2	0.13	-	0.83	0.24	8.98	14.73	0.44	16.84	0.72
Suwon 5	0.21	0.12	0.66	0.34	11.75	55.87	4.81	21.37	3.15
Suwon 6	0.19	-	1.54	0.25	4.85	34.51	2.43	13.12	2.04
Suwon 7	0.18	-	1.41	0.26	7.11	44.19	3.19	17.09	2.80
Suwon 10	0.19	0.11	1.44	0.29	7.15	47.64	2.79	17.67	2.05
Suwon 11	0.15	0.09	1.65	0.22	5.64	38.70	3.40	14.62	2.15
Suwon 20	0.22	-	1.76	0.34	8.05	41.49	2.06	17.90	1.36

(18,19), Farrell의 보고(21)에 비해 0.8~1.7% 정도 높은 무기질 함량을 보이며 특히 K, Ca, Mg와 Fe가 풍부한 곡류임을 알 수 있었다. 수원 5호는 회분 함량이 재래종과 유사하나 K, Mg, Na, Ca는 55.87, 21.37, 11.75, 4.81%로 다른 품종에 비해 높은 조성을 보였다. K는 재래종에서도 역시 450 mg/100g의 함량으로 가장 많이 함유되어 있으며, Cu는 9품종 중 수원 2, 6, 7, 12, 20호에 함유되어 있지 않았다. 수원 5호에는 10% HCl에 불용성인 규산류 함량은 0.5%(회분에 대하여)였으나 다른 품종들은 HCl 불용물인 규산류 함량이 31.8~20.2%였으며, 수원 2호는 55.3%의 높은 HCl 불용물 함량을 보였다.



**Fig. 2. Rutin content of buckwheat seed**

**메밀 채소의 일반성분**

단백질과 무기질 함량이 높은 개량 메밀 종실을 재배하여 채소로 식용할때의 영양성분을 검토하였다(Table 4). 개량 메밀 채소의 떡잎과 개화시기 채소(뿌리는 제외)의 일반 성분은 메밀 종실과 비슷한 경향을 보였으며, 전반적으로 높은 단백질 함량을 보였다. 특히 수원 10호, 11호는 3.8, 3.5%로 높은 단백질 함량을 보였다. 또한 회분량 역시 재래종(18,19)에 비해 높은 함량을 보이고 있으나 당의 함량은 다소 낮았다. 성장 초기와 완전 성장 후의 일반성분은 탄수화물이 다소 감소하는 경향을 보였을뿐 그외의 성분에는 큰 차이를 보이지 않았다.

**메밀 채소의 Rutin**

개량 메밀중 채소로 식용할때 가장 좋은 품종을 선

택하기 위해 9품종을 재배하여 떡잎의 rutin 함량을 각각 비교한 결과(Fig. 3), 수원 5호와 6호가 각각 0.40%과 0.36%로 많이 함유하고 있으며, 수원 20호가 0.20%로 낮은 rutin 함량을 보였다. 이와같이 rutin 함량이 높은 수원 5호를 재배하여 성장과정(Fig. 4)에 따라 함량 변화를 비교한 결과(Fig. 5), 성장 초기인 본잎 1장 생성시 4.50% (dry base)로 3.99%(dry base)의 함량을 보고한 최등의 결과(22)와 유사한 결과를 보였으며, 성장 중간기인 본잎 3장시 재래종에 비해 다소 낮았으나, 완전 성장한 개화 시에는 1.2% 정도 높은 함량을 보였다. Rutin 함량은 메밀성장과 더불어 증가함을 알 수 있었다.

**Table 4. Proximate composition of buckwheat vegetable**

(%)

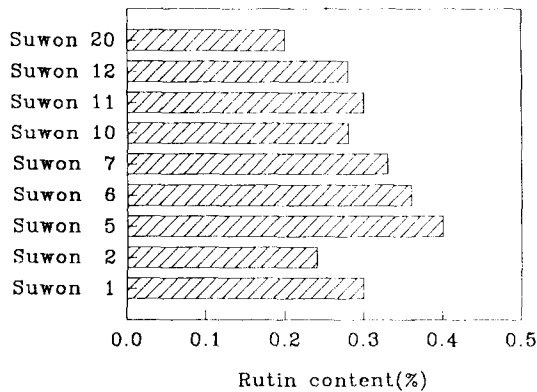
Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate		Ash
				Non fibrous	Crude fiber	
Suwon 1 F.L. <sup>1)</sup>	92.6	2.2	0.9	2.1	0.1	12.1
	I.F.S. <sup>2)</sup>	92.8	2.3	0.8	1.2	0.7
Suwon 2 F.L.	92.0	2.6	1.3	2.2	0.2	1.7
	I.F.S.	92.1	2.8	1.1	1.4	0.9
Suwon 5 F.L.	94.4	2.0	0.9	0.6	0.2	1.9
	I.F.S.	93.0	2.2	1.0	0.9	0.9
Suwon 6 F.L.	92.5	2.1	1.2	2.2	0.1	1.9
	I.F.S.	92.4	2.2	1.2	1.5	0.7
Suwon 7 F.L.	91.6	2.8	0.7	3.1	0.2	1.6
	I.F.S.	91.2	2.9	0.8	2.4	0.9
Suwon 10 F.L.	92.1	3.8	1.3	2.4	0.1	1.6
	I.F.S.	91.8	3.9	1.1	1.1	0.8
Suwon 11 F.L.	93.1	3.5	1.0	0.5	0.1	1.8
	I.F.S.	92.7	3.4	1.0	0.3	0.7
Suwon 12 F.L.	93.2	2.6	0.8	2.2	0.1	1.1
	I.F.S.	92.9	2.5	0.6	2.6	0.2
Suwon 20 F.L.	92.7	2.0	1.4	2.2	0.2	1.5
	I.F.S.	92.5	2.0	1.4	2.4	0.2

<sup>1)</sup>F.L: First Leaf, <sup>2)</sup>I.F.S: Initial Flowering Stage

**Table 5. Changes in mineral compositions of buckwheat vegetable during growing stages**

(%)

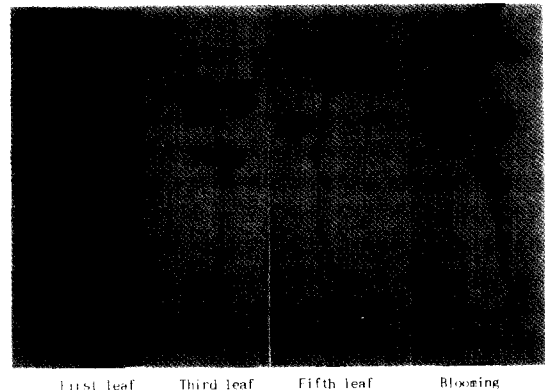
Growing stage	Mn	Cu	Fe	Zn	Na	K	Ca	Mg	P
First leaf	0.13	0.02	2.46	0.17	2.48	11.98	6.36	3.19	3.46
Second-third leaf	0.83	0.02	1.54	0.14	3.10	26.40	10.81	5.37	8.12
Forth-fifth leaf	0.82	0.03	1.43	0.32	4.09	10.00	22.98	3.16	18.15
Initial flower	0.09	0.03	2.46	0.11	4.20	18.90	35.52	5.84	29.92



**Fig. 3. Rutin content of buckwheat vegetable**

**메밀 채소의 무기질**

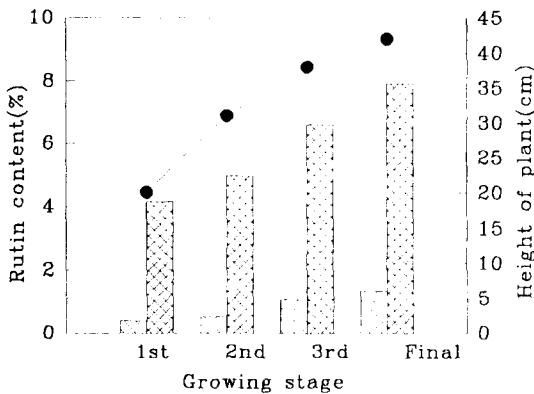
메밀내의 rutin 함량이 높고 다른 품종에 비해 K, Mg, Na, Ca 함량이 높은 수원 5호에 대하여 성장과정중 무기질 함량의 변화를 관찰한 결과(Table 5), 무기질 전체가 재래종에 비해 높은 함량을 보였다. 메밀 채소의 성장시 먹이중에는 10% HCl 불용물이 화분의 69.7%를 차지하나 완전 개화시 HCl 불용물이 4.7% 정도였다. 수원 5호 메밀



**Fig. 4. Plant morphology of Suwon 5 in growing stage**

종실중의 무기물 조성이 유사하나 Fe 함량은 종실에 비해 4배, Ca는 1.5배 정도 채소성장과 더불어 증가함을 알 수 있었다.

수원 5호는 위에서 나타내었듯이 뛰어난 무기질 조성외에 메밀의 약리 작용에 큰 영향을 미치는 rutin 함량이 다른 품종에 비해 높음을 알 수 있었다. 또한 종실의



**Fig. 5.** Changes of rutin content on Suwon 5 vegetable according to growing stage

1st: First leaf stage, 2nd: Third leaf stage, 3rd: Fifth leaf stage, Final: Blooming stage

▨: Total content, ■: Content on dry base, ●: Height of plant

rutin함량이 0.11%에 비해 채소는 1.10%로 높은 함량을 보이고 있으며, 무기물중 생리작용에 중요한 역할을 하는 Fe, Ca 함량이 높아 종실보다는 채소를 직접 이용하는 것이 바람직한 이용방법으로 사료된다.

**요 약**

약성(藥性)을 갖고 여러가지 질병에 유익한 메밀을 채소로 식용하고자 무기성분과 rutin의 함량을 개량종 9품종에서 각각 측정하였다.

9품종의 종실에 대한 일반 성분은 조단백 함량이 16.2~20.4%, 조지방은 2.2~2.9%이었다. 회분 함량은 2.4~4.3%로 재래종(2.4~2.6%)에 비해 우수하였으며, 섬유소는 재래종에 비해 2~3% 낮으며 전체적으로 당질의 함량이 다소 낮았다. 개량종 중 수원 11호와 5호가 각각 0.12%, 0.11%로 높은 rutin 함량을 보였다. 무기물은 회분에 대하여 10% HCl 불용물이 0.5~55.32% 었으며 K, Ca, Mg 및 Fe 순으로 함유되어 재래종에 비해 우수하였다.

메밀채소의 일반성분은 높은 단백질 함량을 보였으며 수원 10, 11호가 가장 높은 단백질 함량을 보였다. 메밀채소중 rutin 함량은 0.20~0.40%로 수원 5호가 가장 높은 0.40% 함량을 보였다. 메밀함량이 높은 수원 5호의 성장과정중의 rutin함량의 변화는 떡잎시 0.40%, 본잎 4~5장시 1.10%였다. 또한 무기성분의 변화는 10% HCl 불용물이 성장초인 떡잎시 69.8%인 반면 완전 성장시기인 개화시 4.68%였다. Fe와 Ca는 채소성장과 더불어 증가되었다.

**감사의 말**

본 논문의 재료인 메밀을 제공해주신 수원 작물시험장의 최병한박사님과 한국화학시험연구원의 김기주님께 감사드립니다.

**문 헌**

1. Marshall H.C. and Proneranz Y.: Buckwheat; Description, breeding, production and utilization. *Adv. Cereal Sci. Technol.*, **5**, 127(1982)
2. 홍문화: 허준의 동의보감. 도서출판, 417(1990)
3. 최병한: 건강 별미식품. 메밀의 생산 가공과 표상, 한림출판, 106(1993)
4. Sure, B.: Nutritive value of proteins in cereal grains. *J. Agric. Food. Chem.*, **3**, 793(1955)
5. Aitken, Jr.: Buckwheat as a source of quality protein. *Canadex*, 118.80, *Agric. Can.*(1973)
6. Ohara, T., Ohinat, H., Muramatsu, N. and Matsuhashi, T.: Determination of rutin in buckwheat foods by high performance liquid chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **36**, 114(1989)
7. Biely, J. and Pomeranz, Y.: The nutritive value of wild buckwheat in No. I. wheat feed screenings. *Poultry Sci.*, **54**, 761(1975)
8. Gorlanovv, N.A. and Kokorev, Y.M.: Influence of gamma irradiation of seeds on the ultraweak chemiluminescence and antioxidant activity of wheat, corn, and buckwheat seedings. *Radiobiol.*, **13**, 201(1973)
9. 박영심, 이병래, 이명렬: 양과식이가 흰쥐에서 사염화탄소 독성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, **20**, 1121(1991)
10. 홍남두, 김미라, 한병훈: 두충나무의 항당뇨활성에 관한 연구. *생약학회지*, **18**, 41(1987)
11. Harrold, R.L., Craig, D.L. Nalewaja, J.D. and North, B.B.: Nutritive value of green or yellow foxtail, wild oats, wild buckwheat or redroot pigweed seed as determined with rat. *J. Anim. Sci.*, **51**, 127(1981)
12. 홍남두, 노영수, 김종무, 원도희, 김남재, 조보신: 두충나무의 일반 약리활성 연구. *생약학회지*, **19**, 102(1988)
13. Artemeva, A.E. and Yarosh, N.P.: Biochemical properties of buckwheat grain and productivity of different varieties in Belorussia. *Chem. Abstr.*, **78**, 2847(1972)
14. Griffith, J.Q., Krewson, C.F. and Naghski, J.: Rutin and related flavonoids. *Mack Publ. Co.*, 209(1955)
15. Lockhart, H.B. and Neshein, R.O.: *Cereals*, Academic Press, New York, p.201(1978)
16. Association of official analytical chemists, 15th ed. (1990)
17. 김영순: HPLC에 의한 한국산 메밀의 Rutin 정량(1보). *동남보건전문대 제 8집*, 61(1991)
18. 농촌영양개선연수원, *식품성분표*(1986)
19. 맹영선, 박혜경, 권태봉: 메밀채소 및 종실용 재배의 중요성. *국제농업개발학회지*, **3**, 71(1991)
20. 김은희: 주요 한국식 식품의 식이섬유소함량과 분석방법의 비교, *고려대 박사학위논문*(1991)
21. Farrell, D.J.: The nutritive value of buckwheat. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **11**, 413(1976)
22. 최병한: 메밀의 특수성분들. *농촌생활과학*, **13**, 53(1991)