

메밀종자와 메밀나물의 화학적 성분비교

김운선¹ · 김종근¹ · 이영숙² · 강일준^{2*}

¹세종대학교 생활과학과

²한림대학교 생명과학부

Comparison of the Chemical Components of Buckwheat Seed and Sprout

Youn-Sun Kim¹, Jong-Goon Kim¹, Young-Sook Lee² and Il-Jun Kang^{2*}

¹Dept. of Human Life Science, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

²Division of Life Sciences, Hallym University, Chuncheon 200-702, Korea

Abstract

The chemical components of buckwheat seed and sprout were compared for predicting the usefulness of buckwheat sprout as food materials. The buckwheat sprout was harvested and lyophilized after germination for 7 days. Crude protein, lipid and ash contents of buckwheat sprout were 20.8, 1.3 and 2.6% in dry basis, respectively. Major amino acids of buckwheat sprout were glutamic acid (2,764 mg/100 g) and aspartic acid (1,698 mg/100 g). The contents of tryptophan, alanine, tyrosine and histidine of buckwheat sprout were about 1.7 to 1.9 times higher than those of buckwheat seed. Major fatty acids of buckwheat sprout were linoleic acid (45.9%) and oleic acid (18.4%). The contents of stearic acid (18:0) and oleic acid (18:1) were decreased by about 21% and 50%, whereas those of linoleic acid (18:2) and linolenic acid (18:3) were increased by 1.3 and 5.4 times, respectively after germination for 7 days. The mineral contents of buckwheat sprout were 152.0 mg/100 g for Ca, 9.9 mg/100 g for Zn, 485.0 mg/100 g for Mg and 5.4 mg/100 g for Fe. Vitamin A, C and E contents of buckwheat sprout were 1,180 IU/100 g, 203 mg/100 g and 32.1 mg/100 g in dry basis, respectively. Especially, the content of α -tocopherol was increased by 27.5 times as compared to that of buckwheat seed. The rutin content of buckwheat sprout was 343.67 mg/100 g, which was about 18 times higher than that of buckwheat seed.

Key words: buckwheat sprout, chemical components, rutin, vitamin

서론

메밀(*Fagopyrum esculentum* Moench)은 강원도의 향토 음식인 메밀국수(막국수)의 재료로써 일반인들에게 잘 알려져 있다. 메밀을 이용한 한국 전통음식으로는 메밀국수 외에도 메밀묵, 부침(총떡), 부꾸미(빙떡), 당수, 산자, 메밀저메기 등이 알려져 있다(1). 그러나 최근에는 메밀이 단순히 음식 재료보다는 메밀 속의 생리활성물질인 rutin에 관한 연구가 활발히 진행되고 있어 그 기능성에 대한 관심이 고조되고 있다. 비타민 P로 알려진 rutin은 자연계에 널리 분포되어 있고, 황색에서 담황색을 띠는 flavonoid계 물질로 구조적으로는 3, 3', 4', 5, 7-pentahydroxyflavone-3-rutinoside이며, 산성용액 중에서는 Sn, Fe 등과 쉽게 복합체를 형성하기도 한다(2). Rutin은 모세혈관을 강화시켜 동맥경화(3), 고혈압(4,5), 뇌출혈과 같은 심혈관계 질환을 예방하고(6-8), 당뇨병, 잇몸출혈, 구취제거 등에도 탁월한 효과가 있는 것으로 밝혀져 있다(9,10). 또한 rutin은 수용성이기는 하지만 물보

다는 alcohol에 대해 용해도가 높고, chloroform, 에테르 등에는 용해되지 않는 성질이 있어(11), 조리, 가공시에는 손실이 적을 것으로 사료된다.

한편 메밀의 rutin 함량을 높이려는 연구의 일환으로 한국인들이 즐겨 먹는 콩나물이나 숙주나물과 같은 형태로 메밀을 발아(發芽)시켜 식품산업에 적용해 보려는 시도가 이루어지고 있다(1,12,13). 메밀나물의 모양은 숙주나물과 유사한 모양을 가지고 있으나 그 모양이 더 길고 가늘다(길이 12.5~16 cm, 하배축의 두께 1.8~0.9 mm). 돌아난 새순은 꽃 봉우리처럼 말려 있어 그 모양이 특이하고, 담황색을 띠고 있어 다른 발아식품들보다 기호성을 높일 수 있을 것으로 사료된다. 또한 콩나물이나 숙주나물의 경우에는 콩 비린내 등 특유의 냄새 때문에 날것으로 먹기 힘든 반면, 메밀나물은 그 자체의 향만 있을 뿐 다른 이취가 나지 않아 조리학적인 측면에서의 장점도 가지고 있다. 이와 같이 메밀나물은 생리적, 기능적인 측면에서 메밀종자 그 자체나 다른 발아식품에 비해 많은 이점을 가지고 있음에도 불구하고, 메밀나물의 성

*Corresponding author. E-mail: jkang@hallym.ac.kr
Phone: 82-33-248-2135, Fax: 82-33-255-4787

분 및 그 이용에 관한 연구가 매우 미흡한 실정에 있다.

따라서 본 연구는 메밀종자와 메밀종자를 7일간 발아시킨 메밀나물의 일반성분, 영양성분 및 유용성분을 비교 분석하여, 식품개발 소재로서 메밀나물의 이용성을 증대시키는 기초 자료로 삼고자 하였다.

재료 및 방법

재료

메밀종자는 강원도 춘천시 북면 일대에서 출하되는 가을 메밀로 2002년 10월말에 생산된 것을 구입하였다. 메밀나물은 이 메밀종자를 사용하여 강원도 동해시 해오름 농산에서 치상 후 자연 탈피율이 높은 7일째(온도 $25 \pm 2^\circ\text{C}$, 습도 $80 \pm 5\%$)되는 메밀나물(길이 12~16 cm 정도, 하배측의 두께 약 1.8~1.9 mm 정도)을 제공받아 실험에 사용하였다. 두 재료를 정선, 선별한 후 -70°C 로 급속 동결한 다음 동결건조기로 건조하고, 분쇄한 다음 50 mesh의 체에 통과시켜 본 연구의 분석시료로 사용하였다.

일반성분 분석

메밀종자와 메밀나물의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 등 일반성분은 AOAC법(14)에 따라 정량하였다. 즉, 수분함량과 회분함량은 각각 105°C 상압가열건조법 및 550°C 직접회화법을 사용하여 분석하였고, 조단백질 함량은 micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법을 이용하여 분석하여 백분율로 나타내었다. 탄수화물함량은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분의 값을 제한값으로 하였다.

아미노산 조성 분석

경질 시험관(1.6×16 cm)에 마쇄 시료 5 mg을 취하고 6 N HCl 5 mL를 가하여 탈기한 후 밀봉하여 110°C 에서 24시간 가수분해 시켰다. 가수분해한 분해물은 2~3회 소량의 증류수로 씻은 후 evaporator로 50°C 에서 가능한 짧은 시간 건조시켜 염산을 완전히 제거한 다음 시료 회석용 완충액(0.2 N sodium citrate buffer, pH 2.2)으로 용해하였다. 이 용액을 여과한 다음 $0.45 \mu\text{m}$ membrane filter로 재 여과하여 아미노산 자동분석기(Beckman system 6300, USA)로 분석하였다.

지방산 조성 분석

메밀나물의 지방질은 Bligh와 Dyer의 방법(15)으로 추출, 정제하였다. 즉, 시료 100 g을 취하여 chloroform과 에탄올(1:2) 혼합액 300 mL를 가해 homogenizer로 균질화 한 후 감압여과 하였다. 이 여과액에 100 mL의 0.88% KCl용액을 가하여 두 층으로 분리시킨 다음, 하층인 지방질층만 취하여 55°C 에서 감압 농축시켜 용매를 제거하여 지방질 시료로 하였다.

지방산의 분석은 Metcalf 등의 방법(16)에 준하여 지방 0.2 g을 cap tube에 취해 0.5 N NaOH·ethanol용액 3 mL를 가하여 질소가스로 치환하고 밀봉하여 100°C 에서 5분간 끓인 후 찬물에 냉각하였다. 여기에 BF_3 4 mL를 첨가하여 30분

간 끓인 후 냉각시켜 2 mL의 핵산을 가하고 질소가스로 치환한 다음 격렬히 흔들어 섞었다. 포화 NaCl 10 mL를 넣어 실온에서 방치하여 두 층으로 분리시킨 후 상층액을 취하여 HP FFAP(30 m×0.25 mm i.d., USA) column이 장착된 gas chromatography(Hewlett packard 5890 Series II Plus, USA)에 주입하여 분석하였다. 지방산의 표준품은 fatty acid methyl ester 표준품(Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA)을 사용하였다.

무기질 분석

메밀종자 및 메밀나물의 무기질은 Osborne과 Voogt의 방법(17)을 이용하여 분석하였다. 시료 5 g을 500°C 에서 담색의 재가 얻어질 때까지 회화시켰다. 방냉 후 소량의 물로 재를 적신 다음 4 mL의 HNO_3 용액($\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}=1:1$)을 가한 후 hot plate에서 증발, 건조시켰다. 이를 다시 500°C 에서 1시간 동안 회화하고 6 N HCl 10 mL를 가해 서서히 저어가면서 water bath 상에서 가열, 용해시켰다. 이것을 Whatman No. 6로 여과해 증류수로 총량이 100 mL가 되도록 희석해 분석 시료로 하였다. 이 분석시료는 원자흡수분광기(Hitachi Z-8100, Japan)를 사용하여 Ca(422.7 nm), Fe(248.3 nm), Mg(285.2 nm)와 Zn(213.9 nm)을 정량하였다.

비타민 정량

비타민 A 함량은 Beaulieu 등의 방법(18)을 이용하여 HP-LC로 분석하였다. 즉, 시료 10 g을 취해 에탄올 30 mL과 10% pyrogallol·에탄올 용액 1 mL를 가하여 잘 혼합하였다. 여기에 KOH용액 3 mL를 넣고 환류 냉각기를 장치한 후 끓는 물에서 30분간 가열 검화시켰다. 실온으로 급냉시킨 다음 증류수 30 mL를 가해 석유 에테르 층을 분액한 후 증류수로 페놀프탈레인 지시약이 정색되지 않을 때까지 세척하였다. 석유 에테르 층에 무수 황산나트륨(Na_2SO_4)을 가해 탈수시킨 다음 rotary evaporator로 증류(45°C)하였다. 이때 얻어진 잔류물에 benzene:hexane(1:5) 용액 10 mL를 가해 용해시킨 다음 이것을 시험용액으로 하였다. 이 시험용액 10 μL 를 LiChrosorb Alox T column이 장착된 HPLC(Shimadzu SPD-7AV, Japan)에 주입하여 453 nm에서 β -carotene 함량을 측정하였다. 이 β -carotene 함량으로부터 vitamin A 효력치(IU)는 다음과 같이 환산하였다. 즉 β -carotene 0.6 μg 이 vitamin A 1 IU와 동가이며 이 값의 1/3이 생물학적 효력을 나타내므로, 시료 100 g 중의 β -carotene 함량(μg)을 1.8로 나누어 vitamin A의 효력(IU)으로 표시하였다.

비타민 E는 Ueda와 Igarash의 방법(19)에 따라 HPLC로 분석하였다. 시험용액은 앞선 비타민 A와 동일한 방법으로 제조하였으며, 다만 석유 에테르 층을 rotary evaporator로 증류한 다음 잔류물에 hexane 1.0 mL를 가해 용해시켜 이것을 시험용액으로 하였다. 이 시험용액 1 mL에 tocol 표준용액 1 mL를 가한 다음, 그 중 10 μL 를 Nucleosil NH_2 column(Nagel Co., Germany)이 장착된 HPLC(Shimadzu SPD-

7AV, Japan)에 주입하여 형광 검출기(Ex λ : 298 nm, Em λ : 325 nm)로 tocopherol 동족체(α , β , γ , δ -tocopherol) 함량을 정량하였다.

비타민 C는 Pelletier의 방법(20)에 의해 2,4-dinitrophenylhydrazine(2,4-DNP)법으로 정량하였다. 즉 시료 10 g에 metaphosphoric acid-acetic acid 용액을 가해 잘 혼합하여 균등한 페스트 상으로 하였다. 이것을 원심분리(3000 rpm, 20분)하여 상등액을 취한 다음 시험 용액으로 하였다. 시험용액 2 mL를 시험관에 취해 indophenol용액 1방울을 넣고 용액이 희미한 분홍빛을 발하는 것을 확인한 다음 thiourea-metaphosphoric acid 용액 2 mL를 가하여 산화시켰다. 그 후 DNP용액 1 mL를 가해 37°C에서 3시간 방치한 다음 얼음 상에서 osazone을 생성시켰다. 빙수 중에서 냉각시키면서 85% H₂SO₄용액 5 mL를 조금씩 첨가하고 여기에 DNP용액을 1 mL를 넣고 잘 혼합한 다음 실온에서 30~40분간 방치하여 osazone을 용해시켰다. 540 nm에서 이 용액의 흡광도를 측정하여 시료 용액 1 mL 중의 총 비타민 C 함량을 구하였고, 이로부터 시료 100 g 중의 총 비타민 C 함량을 환산하였다.

Rutin함량 측정

메밀나물의 rutin 함량은 Ohara 등(21)의 방법을 이용하여 HPLC로 분석하였다. 시료 1 g을 250 mL의 공전 삼각플라스크에 넣고 에탄올 100 mL를 가하여 shaking한 다음 50°C water bath에서 30분간 환류 추출한 후 냉각하였다. 냉각된 추출물은 Whatman No. 41로 여과하고 5분간 원심분리(3,000 rpm)한 다음 상등액만 취하여 다시 membrane filter (0.45 μ m)로 여과하였다. 이 여과액 20 μ L를 μ -Bondapak C₁₈ column(Waters)이 장착된 HPLC(Shimadzu SPD-7AV, Japan)에 주입하여 345 nm에서 정량하였다. 이때 이동상은 2.4% acetic acid : ethanol : acetonitril(35:5:10, V/V/V)이었으며, 유속은 1.0 mL/min이었다.

결과 및 고찰

일반성분

메밀종자(buckwheat seed; BSE) 및 메밀나물(buckwheat sprout; BSP)의 일반성분은 Table 1과 같다. 메밀종자는 수분

Table 1. Proximate composition of buckwheat seed and sprout

Samples ¹⁾	Components (%)				
	Moisture	Carbo-hydrate	Crude protein	Crude lipid	Ash
BSE	13.5	69.6 (80.4) ²⁾	12.0 (13.9)	3.1 (3.6)	1.8 (2.1)
BSP	92.3	5.8 (75.3)	1.6 (20.8)	0.1 (1.3)	0.2 (2.6)

¹⁾Samples are BSE: Buckwheat seed, BSP: Buckwheat sprout (germinated for 7 days).

²⁾(): dry basis. Values are means of three replications.

13.5%, 탄수화물 69.6%, 조단백 12.0%, 조지방 3.1%, 회분 1.8%로 Lee 등(1)이 보고한 결과와 비슷하였다. 메밀나물은 수분 92.3%, 탄수화물 5.8%, 조단백 1.6%, 조지방 0.1%, 회분 0.2%로 나타났다. 본 실험결과를 건량기준(dry basis)으로 비교해 본 결과, 메밀종자가 메밀나물로 성장함에 따라 탄수화물과 조지방은 감소한 반면 단백질 및 회분함량은 증가한 것을 알 수 있었다. 이것은 저장형태의 당질이 발아 시 양분 및 에너지원으로 사용되어 그 함량이 감소되며, 단백질의 경우는 발아과정에서 각종대사에 관여하는 효소들의 활성도가 증가됨에 따라 단백질의 합성이 이루어져 그 함량이 증가된 것으로 생각된다.

아미노산 조성

메밀종자 및 메밀나물의 아미노산 조성을 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 총아미노산의 함량은 메밀종자가 13,480 mg/100 g, 메밀나물이 18,096 mg/100 g으로 메밀나물이 약 1.3배정도 높게 나타났다. 메밀종자의 아미노산 중 arginine만이 메밀나물에 비해 1.1배정도 높게 나타났을 뿐 그 밖의 필수아미노산을 비롯한 대부분의 아미노산들은 메밀나물에서 높게 나타났다. 즉, 발아를 통해 tryptophan이 약 1.9배, alanine과 tyrosine이 약 1.8배, histidine이 약 1.7배정도 증가하는 것으로 나타났다. 특히 메밀나물에는 산성아미노산인 glutamic acid가 2,764 mg/100 g, aspartic acid가 1,698 mg/100 g으로 높게 나타났으며, 그밖에는 leucine이 1,491 mg/100 g, lysine이 1,251 mg/100 g 순으로 높은 수치를 보여, 곡류에 부족되기 쉬운 필수아미노산의 좋은 급원이 될 수 있다(22). 따라서 옥수수를 즐겨 먹는 지방에서 메밀을 이용

Table 2. Amino acid composition of buckwheat seed and sprout (dry basis)

Amino acid	Samples ¹⁾ (mg/100 g)	
	BSE	BSP
Aspartic acid	1,387	1,698
Glutamic acid	2,543	2,764
Histidine	370	631
Serine	682	914
Arginine	1,272	1,143
Glycine	809	1,001
Threonine	532	860
Alanine	578	1,012
Tyrosine	347	609
Methionine	266	359
Valine	705	1,066
Tryptophan	220	424
Phenylalanine	636	871
Isoleucine	509	838
Leucine	913	1,491
Lysine	809	1,251
Cysteine	347	370
Proline	555	794
Total	13,480	18,096

¹⁾Samples are same as Table 1.

Values are means of three replications.

한 음식이 발달한 것은 제한아미노산의 공급을 효율적으로 이용한 우리 선조들의 지혜라 할 수 있겠다. 이상의 결과, 메밀종자 자체보다는 메밀나물로 받아서켜 이용하는 것이 전체적인 아미노산 함량 및 아미노산 조성을 향상시킨다는 점에서 매우 바람직한 것으로 사료된다. 한편 콩나물의 아미노산 조성도 aspartic acid, glutamic acid, lysine, arginine의 순으로 높게 나타나 메밀나물과 유사한 경향을 보여주었다(23).

지방산 조성

메밀종자 및 메밀나물의 지방산 조성을 분석한 결과는

Table 3. Fatty acid composition of buckwheat seed and sprout

Fatty acid	Samples ¹⁾ (%)	
	BSE	BSP
Myristic (14:0)	0.1	0.3
Pentadecanoic (15:0)	0.1	0.2
Palmitic (16:0)	16.0	13.7
Palmitoleic (16:1)	0.3	0.2
Heptadecanoic (17:0)	0.1	0.2
Stearic (18:0)	1.9	1.5
Oleic (18:1)	37.0	18.4
Linoleic (18:2)	34.9	45.9
Linolenic (18:3)	2.2	11.8
Arachidic (20:0)	1.4	1.0
Eicosenoic (20:1)	2.9	1.8
Behenic (22:0)	1.5	1.5
Docosenoic (22:1)	0.3	0.3
Lignoceric (24:0)	1.0	1.6
Tetracosenoic (24:1)	0.1	0.2
TSFA ²⁾	22.1	20.0
TMUFA ³⁾	40.7	20.9
TPUFA ⁴⁾	37.3	57.7

Values are means of three replications.

¹⁾Samples are same as Table 1.

²⁾TSFA: total saturated fatty acids.

³⁾TMUFA: total monounsaturated fatty acids.

⁴⁾TPUFA: total polyunsaturated fatty acids.

Table 4. Selected mineral contents of buckwheat seed and sprout (dry basis)

Samples ¹⁾	Minerals (mg/100 g)			
	Ca	Mg	Fe	Zn
BSE	18.1	201.1	3.0	2.5
BSP	152.0	485.0	5.4	9.9

¹⁾Samples are same as Table 1.

Values are means of three replications.

Table 5. Vitamin A, C and E contents of buckwheat seed and sprout

(dry basis)

Samples ¹⁾	Vitamins						
	A (IU/100 g)	C (mg/100 g)	E (mg/100 g)				Total
			α	β	γ	δ	
BSE	0	0	0.2	0	6.8	0.3	7.3
BSP	1,180	203	5.5	0.1	25.9	0.6	32.1

¹⁾Samples are same as Table 1.

Values are means of three replications.

Table 3과 같다. 메밀나물의 경우 총포화지방산(TSFA) 함량 20.0%, 총 불포화지방산 78.6%로 불포화지방산의 함량이 높게 나타났다. 또한 메밀나물의 지방산 조성을 살펴보면 linoleic acid가 45.9%로 가장 높았고, 그 다음으로 oleic acid (18.4%), palmitic acid(13.7%), linolenic acid(11.8%) 순으로 높았다. 한편 메밀종자의 경우에는 oleic acid가 37%로 가장 높은 수치를 나타내었으며, linoleic acid(34.9%), palmitic acid(16%)의 순으로 높게 나타났다. 메밀종자가 메밀나물로 받아되어 성장하는 가운데 지방산 조성의 특징적인 변화는 탄소수 18개의 지방산에서 두드러지게 나타났다. 즉 stearic acid(18:0)가 21%, oleic acid(18:1)가 약 50% 감소된 반면 linoleic acid(18:2)와 linolenic acid(18:3)가 각각 1.3배, 5.4 배 증가하는 현상을 관찰할 수 있었다. 이러한 결과는 총 일가 불포화지방산(TMUFA)이 40.7%에서 20.9%로 감소하고, 총 다가불포화지방산(TPUFA)은 37.3%에서 57.7%로 증가하는 결과를 초래하였다. 한편 콩나물의 경우에도 받아서켜 oleic acid가 3.8%로 약 50%가 감소되고, linoleic acid는 16.5%로 약 1.3배 증가되며 linolenic acid는 54.6%로 약 5.4배 증가되어 메밀나물과 매우 유사한 지방산조성 변화를 나타내었다(23).

무기질 조성 및 비타민 함량

메밀종자 및 메밀나물의 일부 무기질 함량을 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 메밀나물의 경우 칼슘(Ca) 152.0 mg/100 g, 아연(Zn) 9.9 mg/100 g, 마그네슘(Mg) 485.0 mg/100 g, 철분(Fe) 5.4 mg/100 g로 나타났다. 이러한 수치는 메밀종자에 비해 각각 칼슘 8.4배, 아연 4.0배, 마그네슘 2.4배, 철분 1.8배 높은 것이었다.

비타민류 중에서 β -carotene 함량으로부터 환산한 비타민 A와 황산화제로 알려져 있는 비타민 C 및 E의 함량을 측정하였다(Table 5). 메밀종자의 경우 retinol 및 β -carotene 이 검출되지 않아 비타민 A 함량이 극히 적은 것으로 나타났다. 반면 메밀나물의 경우 총 β -carotene 함량이 21.3 mg/100 g, 즉 비타민 A로 환산해 1,180 IU를 나타내었다. 비타민 C 함량도 메밀종자에서는 검출되지 않은 반면 메밀나물은 203 mg/100 g로 측정되어 비타민 A와 마찬가지로 받아들여 의해 그 함량이 월등히 증가됨을 알 수 있었다.

또한 비타민 E(tocopherol)의 경우도 메밀종자에 비해 메밀나물이 상당히 높게 나타났다. 총 토코페롤함량은 메밀종자 7.3 mg/100 g, 메밀나물 32.1 mg/100 g로 약 4.4배 높았다. 한편, 토코페롤 동족체별로 함량을 비교해 보면 메밀나물은

메밀종자에 비해 α -tocopherol이 27.5배, γ -tocopherol이 3.8배, δ -tocopherol이 2배로 높게 나타나 항산화 물질의 대표적인 α -tocopherol이 발아에 의해 크게 증가됨을 알 수 있었다.

Rutin 함량

메밀나물의 rutin 함량을 HPLC로 분석하였으며, 그 peak의 면적으로부터 rutin 함량을 환산한 결과, 메밀종자는 18.72 mg/100 g, 메밀나물은 343.67 mg/100 g의 함량을 나타내었다. Kwon(13)의 보고에 따르면 동결건조시료의 경우 건량 기준으로 메밀종자는 17.23 mg/100 g, 발아 후 7일째 메밀나물은 363.09 mg/100 g로 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 따라서 메밀종자보다는 발아된 메밀나물의 형태로 이용하는 것이 높은 rutin 함량을 얻는데 매우 효과적임을 알 수 있었다. 일반적으로 rutin은 혈관의 비정상적 투과성으로 인해 발생하는 혈관계 질환의 치료제로서 잘 알려져 있으나 그 외에도 항염증효과, 폐출혈, 망막출혈의 예방 및 구충제 제조 등에 사용되는 천연물로서 의약품분야에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다(24,25).

이상의 결과를 종합해 보면, 탄수화물 급원 개념으로 이용된 메밀종자보다는 영양적·약리적인 면에서 rutin 함량과 영양성분이 풍부한 새로운 식품 형태인 메밀나물을 이용하는 것이 더 바람직하다고 할 수 있다. 이때 메밀껍질의 자연 탈피율이 가장 높은 발아 7일째의 메밀나물을 조리나 식품 산업에 적용하는 것이 더 효율적이라 사료되며, 이를 통해 메밀나물을 이용한 다양한 조리법의 개발과 더불어 가공식품 및 기능성 식품으로의 제품 개발이 필요시 된다.

요 약

메밀종자와 메밀나물의 영양성분 및 유용성분을 비교 분석하여, 식품개발 소재로서 메밀나물의 이용성을 증대시키는 기초자료로 삼고자 하였다. 메밀종자를 7일간 발아시켜 메밀나물을 수확한 후, 동결건조하여 분석용 시료로 사용하였다. 건물량 기준으로 메밀나물의 조단백, 조지방, 회분함량은 각각 20.8, 1.3 그리고 2.6%이었다. 메밀나물의 주된 아미노산은 glutamic acid(2,764 mg/100 g)와 aspartic acid(1,698 mg/100 g)이었다. 발아를 통해 tryptophan이 약 1.9배, alanine과 tyrosine이 약 1.8배, histidine이 약 1.7배정도 증가하는 것으로 나타났다. 메밀나물의 주된 지방산은 linoleic acid(45.9%)와 oleic acid(18.4%)이었다. 메밀종자가 발아되어 메밀나물로 성장하는 가운데 stearic acid(18:0)가 21%, oleic acid(18:1)가 약 50% 감소된 반면 linoleic acid(18:2)와 linolenic acid(18:3)가 각각 1.3배, 5.4배 증가하는 현상을 나타내었다. 메밀나물의 칼슘함량은 152.0 mg/100 g, 아연 9.9 mg/100 g, 마그네슘 485.0 mg/100 g, 철분 5.4 mg/100 g이었다. 메밀나물의 비타민 A, C and E 함량은 건물량 기준으로 각각 1,180 IU/100 g, 203 mg/100 g 그리고 32.1 mg/

100 g이었다. 특히 α -tocopherol 함량은 메밀종자에 비해 27.5배나 높았다. 메밀나물의 rutin 함량은 343.67 mg/100 g로 메밀종자보다 약 18배 많은 것으로 나타났다.

문 헌

1. Lee MH, Son HS, Choi OK, Oh SK, Kwon TB. 1994. Changes in physicochemical properties and mineral contents during buckwheat germination. *Korean J Food Nutr* 7: 267-273.
2. Amir AM, Jacques K. 1974. The biosynthesis of flavonoid pigment on the incorporation of phloroglucinol and phlorogluciny cinnamate into rutin in *Fagoqyrum esculentum*. *Phytochemistry* 13: 1479-1482.
3. Griffith JQ, Couch JF, Lindauer MA. 1995. Effect of rutin on increased capillary fragility in man. *Proc Soc Exp Bio Med* 55: 228-229.
4. Matsubara Y, Kumamoto H, Lizuka Y, Murakami T, Okamoto K, Miyake H, Yokoi K. 1995. Structure and hypotensive effect of flavonoid glycosides in Citrus unshiu peelings. *Agric Biol Chem* 49: 900-905.
5. Lee JS, Park SJ, Sung KS, Han CK, Lee MH, Jung CW, Kwon TB. 2000. Effects of germinated-buckwheat on blood pressure, plasma glucose and lipid levels of spontaneously hypertensive rats. *Korean J Food Sci Technol* 32: 206-211.
6. He J, Klag MJ, Whelton PK, Mo JP, Chen JY, Qian MC, Mo PS, He GQ. 1995. Oats and buckwheat intakes and cardiovascular disease risk factors in an ethnic minority of China. *Am J Clin Nutr* 61: 366-372.
7. Hertog MGL, Kromhout D, Aracanis C, Blackburn H, Buzina E, Fidanza F, Giampaoli S, Jansen A, Menotti A, Nedeljkovic S, Pekkarinen M, Simic BS, Toshima H, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB. 1995. Flavonoid intake and longterm risk of coronary heart disease and cancer in the countries study. *Arch Intern Med* 155: 381-386.
8. Keli SO, Hertog MGK, Freskens EJM, Kromhout D. 1996. Dietary flavonoids, antioxidant vitamins, and incidence of stroke: The Zutphen study. *Arch Intern Med* 154: 637-642.
9. Lee JS, Lee MH, Chang YK, Ju JS, Son HS. 1995. Effects of buckwheat diet on serum glucose and lipid metabolism in NIDDM. *Korean J Nutr* 28: 809-816.
10. Lee JS, Son SS, Maeng YS, Chang YK, Ju JS. 1994. Effects of buckwheat on organ weight, glucose and lipid metabolism in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J Nutr* 27: 819-827.
11. Pomeranz Y. 1984. Buckwheat structure, composition, and utilization. *CRC Crit Rev Food Sci Nutr* 19: 213-258.
12. Kim YS, Chung SH, Suh HJ, Chung ST, Cho JS. 1994. Rutin and mineral contents on improved kinds of Korean buckwheat at growing stage. *Korean J Sci Technol* 26: 756-763.
13. Kwon TB. 1994. Changes in rutin and fatty acids of buckwheat during germination. *Korean J Food Nutr* 7: 124-127.
14. AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 17-24.
15. Bligh EG, Dyer WJA. 1959. Rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37: 911-917.
16. Metcalf LD, Schumitz AA, Pelka JR. 1996. Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal Chem* 38: 514-522.
17. Osborne DR, Voogt P. 1981. The analysis of nutrients in foods. In *Food Science and Technology*. Stewart GF, Mrak EM, Chichester CO, Scott JK, Hawthorn J, Von Sydow

- E, eds. Academic Press, London. p 166-169.
18. Beaulieu N, Curran NM, Gragney C, Gravelle M, Lovering EG. 1989. Liquid chromatographic methods for vitamin A and D in multivitamin formulations. *J Assoc off Anal Chem* 72: 247-254.
 19. Ueda T, Igarash. O. 1987. Determination of tocopherol by HPLC. *J Micronutr Anal* 3: 15-18.
 20. Pelletier O. 1985. Vitamin C (L-ascorbic acid dehydro-L-ascorbic acids). In *Methods of Vitamin Assay*. 4th ed. Augustin J, Klein BP, Becker KA, Venugopal BP, eds. John Wiley and Sons, Inc., New York. p 334-336.
 21. Ohara T, Ohinata H, Muramatsu N, Matsuhashi T. 1989. Determination of rutin in buckwheat foods by high performance liquid chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 36: 114-117.
 22. Shim TH, Lee HH, Lee SY, Choi YS. 1998. Composition of buckwheat (*Fagopyrum esculenturn* Moench) cultivars from Korea. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1259-1266.
 23. Choi HD, Kim SS, Hong HD, Lee JY. 2000. Comparison of physicochemical and sensory characteristics of soybean sprouts from different cultivars. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 43: 207-212.
 24. Han SS, Cho HY. 1973. Studies on the natural resources of rutin-like constituents (I). Screening for flavonoids in the genus *lespedeza* plants. *Kor J Pharmacogn* 4: 19-22.
 25. Rym KH, Eo SK, Kim YS, Lee CK, Han SS. 1996. Anti-microbial activity and acute toxicity of natural rutin. *Kor J Pharmacogn* 27: 309-315.

(2004년 6월 18일 접수; 2004년 9월 2일 채택)