

전통식품 규격설정 및 생리활성 연구(Ⅱ) - 메밀가루 -

이미옥[†] · 이재남 · 박성아 · 빈재훈
식약품분석과

Study on Standardization and Biological Activities of Korean Traditional Foods (Ⅱ) - Buckwheat Flour -

Mi-Oak Lee[†], Chae-Nam Lee, Sung-Ah Park and Jea-Hun Bin
Food & Drug Analysis Division

Abstract

Buckwheat flour is commonly used in Korean traditional foods, but it was not standardized for chemical composition yet. The several kinds of Buckwheat flour were cultivated and supplied from local areas in Korea. In this study, we investigated for standardization for the chemical composition of both domestic and imported buckwheat flour and the biological activity of the Korean Traditional Foods. Two kinds of Buckwheat flour were selected as samples: one is certified domestic product and the other is imported product from china.

We analyzed chemical composition, mineral content, free sugar content, the rutin of index substance, and hazardous substances. And we examined the biological activities of only domestic buckwheat flour certified by Korea authority.

The results were as follows.

1. Moisture, crude ash, crude protein, and crude fat showed the ranges of 10.54 ~ 11.74%, 1.35 ~ 1.47%, 10.79 ~ 13.91%, and 1.92 ~ 2.01% in the chemical composition of buckwheat flour, respectively.

2. The concentrations of Fe, Zn, Mn, K, Mg, Cu, Na, and Ca were detected with ranges of 3.07 ~ 3.83, 1.03 ~ 1.14, 1.02 ~ 1.06, 0.83 ~ 0.93, 0.43 ~ 0.50, 0.32 ~ 0.34, 0.18 ~ 0.28, 0.03 ~ 0.06 mg/100g in buckwheat flour, respectively. These 9 Minerals were detected in all buckwheat with different concentration.

3. Glucose, Sucrose, and Maltose were detected with the ranges of 0.37 ~ 0.89 g/100g, 1.03 ~ 3.40 g/100g, 0 ~ 0.17 g/100g in free sugar of by HPLC, respectively.

The sweetness of buckwheat flour mostly was caused by Glucose and Sucrose, and their concentrations appeared high value in buckwheat flour.

4. Hazardous substances such as heavy metals (Pb, Cd, Hg) and food additives (tar color, sodium saccharin etc.) were not detected in buckwheat flour.

5. The rutin of index substance in domestic product and imported product were 45.3 and 33.9 mg%, respectively. The Screening of biological activity of buckwheat flour was conducted in only certified domestic product.

6. Total content of phenolics determined by Folin-Dennis' method using 5 different extraction solvents (H₂O, EtOH, CHCl₃, 75% MeOH and MeOH) ranged from 32.0 to 72.5 mg/100g.

7. The DPPH free radical scavenging activity of buckwheat flour with methanol extracts was 51.0 mg of antioxidant activity (RC₅₀).

Key Words: Rutin, biological activity, total phenolic compounds, DPPH free radical

서 론

메밀가루는 목말(木末) 또는 백면(白麵)이라고도 불리며 쌍떡잎 식물인 마디풀과에 속하는 일년초인 메밀(*Fagopyrum*

esculentum Moench) 열매를 찢어서 채에 친 가루이다. 이 열매는 성숙하면 갈색 또는 암갈색을 띠며 모양은 세모진다. 중국 북동부와 시베리아 등지에서 재배종과 형태가 거의 같은 야생종이 발견되어 이것이 재배종 메밀의 원형인 것으로 인정

[†] Corresponding author. E-Mail: mole21c@busan.go.kr
Phone: 051-753-1424, Fax: 051-757-2879

되고 있고 우리나라도 중국을 거쳐 오래 전부터 재배되었을 것으로 추정된다¹⁾. 메밀은 건조한 땅에서도 싹이 잘 트는 등 불량환경에 적응하는 힘이 특히 강하며, 생육기간이 짧아 씨를 뿌린 후 60~100일이면 수확을 할 수 있어서 예로부터 흉년 때 빈민들이 굶주림에서 벗어나도록 도와주는 구황식품이었다.

메밀은 쌀이나 보리와 같은 벼과가 아니라 벼들과의 식품이며 메밀의 단백질은 밀 단백질 처럼 글루텐을 형성하지 않아서 접착력이 떨어지므로 밀가루, 옥수수가루, 쌀가루 등과 혼합되어 사용되는 예가 많으며, 또한 단백질은 메밀의 색깔, 풍미, 맛에 관계한다고 한다²⁾.

메밀은 영양가가 높은 우수한 식품으로 단백질이 12~14%로 다른 곡류보다 많고 그 외에도 필수 아미노산인 리신, 트립토판, 트레오닌과 비타민D 그리고 인산도 많이 들어있다. Flavonoids 성분인 rutin(2-phenyl-3,5,7,3',4'-pentahydroxybenzopyrone)을 비롯한 quercetin, isoquercetin, myrecetin을 함유하고 있다³⁾.

이들 플라보노이드 성분은 항산화작용, 혈압저하 작용, 혈관 수축작용, 항균작용, 콜레스테롤 저하 효과 등 인체 기능을 활성화 시키는 생리활성 물질인 것으로 알려져 있다. 특히 Rutin은 비타민P의 하나로서 모세혈관을 튼튼하게 하고 동상, 치질, 감기치료에 효과가 있다⁴⁾.

예로부터 우리나라에서 음식으로 사용되어진 예를 보면 종자의 열매로 메밀쌀을 만들어 밥을 지어 먹었으며, 가루는 메밀묵이나 면을 만드는 원료로 이용되어 왔다. 메밀쌀밥은 녹말작물이면서도 단백질 함량이 높고 비타민 B₁, B₂가 쌀의 3배나 우수하며 니코틴산등을 함유하여 영양가와 밥맛이 좋고, 한국인이 즐겨 먹어온 메밀묵과 냉면은 섬유소 함량이 높은 건강기능식품이라 할 수 있겠다.

전통식품 규격설정 및 생리활성에 관한 본 연구에서는 국산 농산물을 주원료로 제조 가공되고 예로부터 전승되어 오는 우리 고유의 맛, 향 및 색깔을 내는 식품인 전통식품의 계승 발전을 위하여 전통식품 중 전통성과 대중성이 있는 품목인 메밀가루를 연구대상으로 하였다.

우리 민족 고유의 전통식품인 메밀가루가 현대의 대형화, 자동화가 진행되는 과정에서 전래적으로 사용된 원료가 100% 함유되어 고유의 전통식품 가치를 퇴색시키지 않고 유통되고 있는가를 알아보았다.

우선, 수분·회분·조단백질·조지방 등의 일반 성분, 칼슘·철·아연 등의 미량영양성분 중 무기성분, 과당·포도당·맥아당 등의 유리당 함량, 대표적인 Flavonols의 하나이며, 혈관의 비정상적인 투과성으로 인해 야기되는 혈관계 질환의 치료제로서 일반적으로 사용되는 지표물질인 rutin함량, 식품유형이 가루인 것을 감안한 품질기준인 사분함량, 중금속·타르색소·인공감미료 등의 유해성분을 파악하였으며, 메밀가루의 과학적이며 객관적인 품질기준 및 평가방법을 설정하는 기초자료 즉 식품공전상의 규격설정을 위한 자료로 활용

하기 위해 본 연구를 수행하였다.

또한, 메밀의 효능으로는 위와 장을 튼튼하게 하기 때문에 변비, 설사, 딸국질 등에 효과가 있으며, 약초로 재배하여 동맥경화, 고혈압, 녹내장, 당뇨병, 암 등의 성인병 및 X-ray, 방사능 질병 등의 예방과 치료를 위한 약과 식이요법에 광범위하게 이용되고 기력을 회복시키는 데 도움이 된다. 독을 풀고 염증을 식이며 가슴 속 열을 아래로 풀어주고 모세혈관을 튼튼하게 해줘 피독기를 도와준다. 따라서 소화기 안 되거나, 이질, 여성대하, 동맥경화, 고혈압 등과 같은 병에 많이 이용된다. 일반 화곡류에 없는 필수 미량요소와 비타민류, 특히 비타민 B와 D를 많이 함유하고 있어 모세혈관을 튼튼하게 하고 잇몸 염증을 없애 주는 등 치근막염 잇몸출혈 및 구취제거뿐 아니라 효과적인 건강식으로도 좋다고 알려져있고⁵⁾, 당뇨병 치료효과가 있어 성인병 예방과 치료에 적합한 식품으로도 평가되고 있는 점 등을 고려하여 생리활성물질인 카로테노이드 함량 및 갈색도 측정, 총페놀성 물질(Total phenolic compounds) 함량, DPPH 자유라디칼 소거법에 의한 항산화 효과 측정 등의 생리활성 물질을 탐색하여 객관적인 품질우수성을 확보하고 널리 홍보하므로써 우리 전통 식품에 대한 가치를 제고하고 전통 기호식품, 건강기능식품 등으로의 활용도를 알아보기 위하여 본 연구 사업을 수행하였다.

실험재료 및 방법

실험재료

본 실험에서 시료로 사용한 메밀가루는 국내산 1종, 수입산 1종 등 2종을 선별, 실험에 사용하였다.

국내산 : 농산물가공산업육성법에 의해 전통식품 품질 인증 제조(강원도 횡성군 소재 서원농협 전통장류 가공공장에서 구입),

수입산 : 중국산(재래시장에서 시중유통제품 구입)

* 메밀가루는 접착력이 떨어져서 대부분 100%메밀가루가 아닌 메밀묵가루, 부침가루, 메밀국수용 등 혼합분으로 유통되고 있었음.

실험방법

일반성분 분석

일반성분분석은 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 1. 일반 성분시험법 1)수분, 2)회분, 3)질소화합물, 4)지질에 명기된 시험법」에 준하여 수분, 회분, 조단백질, 조지방을 분석하였다.

무기성분 분석

무기성분은 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 11. 미량영양성분시험법 1) 무기성분에 명기된 방법」에 준하여 Ca(칼슘), Fe(철), Cu(구리), Mn(망간), Mg(마그네슘), Zn(아연), K(칼륨), Na(나트륨) 등을 분석하였다.

유리당 분석

유리당의 함량은 메밀가루 각 시료를 취하여 30~40℃의 미온수로 초음파 추출한 후 원심분리하여 0.45 μM membrane filter로 여과하였다. 분석기기는 HPLC(2690, Waters Co, USA), 검출기는 RI detector를 사용하였고, Carbohydrate C₈ Column을 이용하였으며 이때의 Column 온도는 40℃, 이동상은 Acetonitile (75) : Water(25) 을 사용하여 분석하였다.

유해성분 분석

중금속

중금속은 「식품공전 2003, 제7, 일반시험법, 6. 유해성 금속 시험법, 1)시험용액의 조제 (3)전식회화법 2)측정 (1) 원자흡광광도법」에 준하여 분석하였다.

타르색소

타르색소는 「식품공전 2003, 제7, 일반시험법, 5. 착색료시험법」에 준하여 시험하였다.

인공감미료

인공감미료는 「식품공전 2003, 제7, 일반시험법, 3. 인공감미료 시험법」에 준하여 분석 하였다.

Rutin 함량 분석

지표물질인 rutin은 HPLC(High performance liquid chromatography)법⁶⁾에 의해 분석 하였다. 시료용액은 Fig. 1과 같이 조제하여 사용하였으며 분석 조건은 Table 1과 같다.

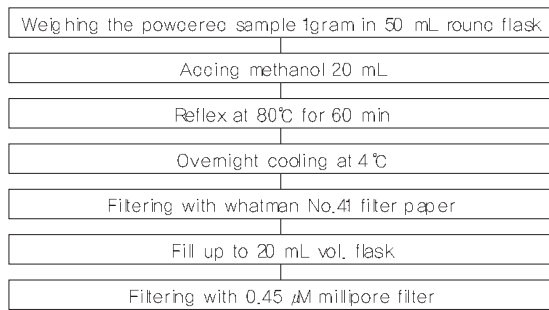


Fig. 1. Sample preparation and extraction procedure for HPLC analysis.

Table 2. Analytical conditions of HPLC for Rutin

Item	Condition
Column	Chromolith performance RP 18-e column
Column temp.	30℃
Eluent	2.5% Acetic acid : Methanol : Acetonitile = 35 : 5 : 10 (V:V:V)
Flow rate	1.0 mL / min
Detector	Waters 996
Wave length	355 nm

사분

식품공전 밀가루 시험방법 중 사분 시험법에 따라 측정하였다. 즉, 사염화탄소(CCl₄) 비중선별법에 따라서 시료 25 g을 채취하여 그것에 대한 무게 퍼센트로 표시하고 사분 측정병은 안지름 40 mm, 길이 160 mm의 유리병으로서 하단에 길이 40 mm, 안지름 3.5 mm의 가느다란 유리관이 달려 있고, 이 전체량은 0.25 mL이며 한 눈금이 0.005 mL로 잘게 나누어진 측정병을 사용하였다. 측정은 먼저 가느다란 유리관 부분에 사염화탄소를 넣은 다음 시료를 넣고 다시 30 mL의 사염화탄소를 넣어 준 후, 2분간 유리병으로 잘 저어 주고 30분간 방치한 다음, 이를 다시 1분간 저어주고 30분간 놓아 두었다가 가라앉은 사분의 mL를 읽었다.

생리활성 물질 탐색

생리활성 물질 추출

전통 메밀가루 약 20 g 정도를 에탄올, 메탄올, 클로르포름, 물, 75% 에탄올 등 5가지 용매 조건 하에서 실온 4시간 sonicator추출한 후 용액을 감압 농축하여 엑스를 얻은 다음 105℃ 4시간 건조 하여 데시케이터에서 식힌 다음 추출 수율 (%)을 구하였다.

흡광도 측정

전통 메밀가루 추출물에 대해 항산화성 물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, 및 phenol 등)의 용출 정도를 285 nm에서 흡광도로 측정하였다⁷⁾. 시료는 0.1 mg/mL 농도로 추출물을 메탄올에 녹인 후, 흡광도를 측정하여 각 용매에 따른 용출 정도를 비교하였다.

카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids함량은 0.1%메탄올 추출물을 450 nm에서 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하였고⁸⁾, 갈색화 반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490 nm에서 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하였다. 일부 갈색화 반응 생성물들은 항산화 효과를 나타낸다.

총 페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량

총페놀성물질 함량은 Folin-Denis방법으로 분석하였다⁹⁾. 추출물을 1.0 mg/mL되게 제조한 후, 75 mL의 증류수가 함유된 100 mL 메스플라스크에 1 mL씩 넣고 잘 혼합 후

Folin-Denis' 시액 5 mL와 탄산나트륨 포화용액 10 mL를 차례로 넣은 다음 증류수로 메스업하여 실온에 30분간 방치 후 UV/Vis-spectrophotometer(Varian Cary 3 Bio, Australia)로 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 표준 물질은 tannic acid(Fluka chemika)를 이용하였다.

DPPH 자유라디칼(free radical)소거법에 의한 항산화 효과 추출물의 검체를 적당한 농도로 메탄올에 희석한 용액 4 mL에 대해 DPPH(1,1-diphenyl- 2-picrylhydrazyl)의 환원성을 이용하여 DPPH 0.2 mM 농도 1 mL씩을 vortex로 균일하게 혼합한 다음 실온에서 30분 방치 후, 514 nm에서 UV/Vis-spectrophotometer(Varian Cary 3 Bio, Australia)로 흡광도를 측정하였다^{9, 10}. 항산화 효과는 각 추출물이 시료를 첨가하지 않은 대조구의 흡광도를 1/2로 감소시키는데 필요한 시료의 양(mg)을 RC₅₀(reduce concentration 50%) 즉, 50%흡광도의 감소를 나타내는 검체의 농도로 표시했으며 각 시료에 대해 3회 측정하여 평균값을 구하여 항산화력을 구하는 효능검정을 하였다. 기존의 항산화제인 Vitamin C, BHT, α -Tocopherol과 비교하였다.

결과 및 고찰

일반성분

메밀가루의 일반성분은 100 g 당 함량(g)을 구하여 백분율로 표시하였다. 결과는 Table 2와 같았으며, 즉 수분 10.54~11.74%, 회분 1.35~1.47%, 조단백질 10.79~13.91%, 조지방 1.92~2.01%로 나타났고 전통메밀가루에서 조단백질과 조

지방의 함량이 중국산 수입 제품에 비해 높게 나타났다.

미량영양 성분(무기성분) 함량

무기질 함량은 Table 3과 같았다. 즉, 메밀가루 중의 무기질의 함량은 단일 성분이 높게 나타나지는 않았으나 여러가지 무기질들을 골고루 함유하고 있었으며, 그 중 Fe(철)의 함량이 다소 높았다. 무기성분의 함량은 Fe(철) > Zn(아연) > Mn(망간) > K(칼륨) > Mg(마그네슘) > Cu(구리) > Na(나트륨) > Ca(칼슘) 순으로 나타났다.

유리당 함량

유리당의 함량은 Glucose 0.37~0.89 g/100g, Sucrose 1.03~3.40 g/100g, Maltose 0~0.17 g/100g이었는데, 국내산 전통식 메밀가루는 당류 중 Glucose의 함량이 높았고, 중국산 메밀가루에서는 Sucrose함량이 우수하였다. 맥아당은 미미한 양이지만 국내산에서는 검출되었고, 중국산은 검출되지 않았다.

국내산과 중국산 메밀가루의 총 유리당 함량을 Fig. 2에서 비교하였다.

유해성분

유해성분의 분석결과는 Table 4와 같이 중금속인 납(Pb), 카드뮴(Cd), 수은(Hg) 및 타르색소, 인공감미료 등 첨가물 사용여부를 시험한 결과 유해성분이 모두 검출되지 않았다.

Rutin 함량

비타민 P의 하나로 모세혈관을 튼튼하게 하는 지표물질인

Table 2. General composition of buckwheat flour

(Unit : % weight/weight)

	Domestic product	Imported product
	Certified korean buckwheat flour	Chinese buckwheat flour
Moisture	10.54	11.74
Crude ash	1.35	1.47
Crude protein	13.91	10.79
Crude fat	2.01	1.92

Table 3. Contents of mineral components in buckwheat flour

(Unit : mg /100g)

	Domestic product	Imported product
	Certified korean buckwheat flour	Chinese buckwheat flour
Ca	0.06	0.03
Fe	3.07	3.83
Cu	0.34	0.32
Mn	1.06	1.02
Mg	0.50	0.43
Na	0.28	0.18
K	0.93	0.83
Zn	1.14	1.03

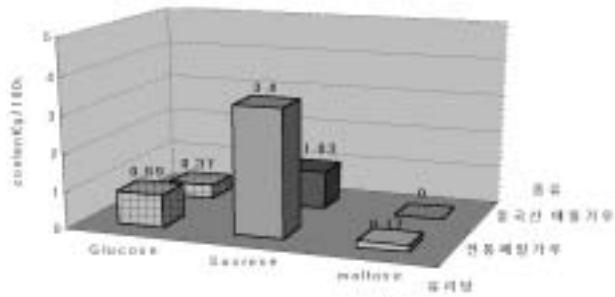


Fig. 2. Amount of free sugars in buckwheat flour.

루틴의 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 즉 루틴함량은 전통메밀가루가 45.3 mg% 중국산 메밀가루가 33.9 mg%로 전통메밀가루에서 좀더 많은 함유량을 나타내었다.

전통메밀가루가 수입되어 유통되는 중국산 메밀가루에 비해 지표물질의 함량이 많았다.

사분

사분 1 mL=1.25 g으로 다음 식에 따라 산출한 결과

$$\text{사분}(\%) = \frac{\text{사분의 mL의 수} \times 1.25}{\text{채취시료량의 무게}} \times 100$$

사분의 mL수가 불검출(0.0 mL)로서 수치로 나타내기 곤란하였다. 즉 국산, 중국산 모두 사분량은 측정할 수 있는 양 이하로 나타났다.

생리활성 물질 탐색

생리활성 물질 추출

에탄올, 메탄올, 클로르포름, 물, 75% 에탄올 등 5가지 용매에 따른 메밀가루의 추출수율을 Table 6에 나타내었다.

에탄올 추출물이 2.31%로 추출수율이 가장 높았으며, 메탄올 추출물(2.23%), 클로르포름 추출물(1.98%), 물 추출물(1.31%), 75%에탄올 추출물(0.92%)의 순이었다. 75%에탄올 추출물이 가장 낮은 추출수율을 나타내었다.

흡광도 측정

각 용매에 따른 용출 정도를 비교하여 Table 7에 나타내었다. 285 nm에서의 흡광치는 메탄올 추출물(2.8368), 물 추출물(0.4110), 75% 에탄올 추출물(0.1101), 에탄올 추출물(0.1043), 클로르포름 추출물(0.0417)의 순이었다. 특히 메탄올 추출물의 경우 다른 용매에 비해 월등한 흡광치가 나타난 것으로 보아 항산화 물질로 알려진 화합물들이 메탄올에 잘 추출되어 나오는 것으로 추정된다.

카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids함량은 0.1%메탄올 추출물을 450 nm에서 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하였고¹²⁾, 갈색화 반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490 nm의 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하여서 항산화 효과를 알아보았다. (Table 7)

450 nm, 490 nm파장에서 흡광도가 매우 낮은 것으로 보아 카로테노이드계 화합물이나 갈변물질은 거의 함유되어 있

Table 4. Heavy metal, Tar color, Sodium Saccharin in buckwheat flour

(Unit : mg/kg)

		Domestic product		Imported product	
		Certified korean buckwheat flour		Chinese nuckwheat flour	
		Hazardous substance	Pb(mg/kg)	ND ¹⁾	ND
	Heavy metal	Cd(mg/kg)	ND	ND	
		Hg(mg/kg)	ND	ND	
	Tar color		ND	ND	
	Sodium Saccharin		ND	ND	

¹⁾ Not detectable

Table 5. Amount of Rutin in each 2 buckwheat flour

(Unit : mg%)

	Domestic product		Imported product	
	Certified korean buckwheat flour		Chinese nuckwheat flour	
Rutin	45.3	33.9		

Table 6. Extraction yields of certified korean buckwheat flour extracts by solvents

Sample	extraction yield (% , weight/weight) ¹⁾				
	methanol	ethanol	75%ethanol	chlorform	Water
buckwheat flour	2.23	2.31	0.92	1.98	1.31

¹⁾ Twenty grams of certified korean buckwheat flour were extracted with 200 mL of solvents by sonicator for 4 hours. After filtration, the filterates were concentrated by vacuum rotary evaporator and extraction yield was measured.

Table 7. Absorbance of certified korean buckwheat flour extracts by using various solvents at 285, 450, and 490 nm

absorbance ¹	various solvents				
	MeOH	EtOH	75%EtOH	CHCL3	Water
285 nm	2.8368	0.1043	0.1101	0.0417	0.4110
450 nm	0.0799	0.0636	0.0229	0.0264	0.0685
490 nm	0.0574	0.0468	0.0122	0.0206	0.0361

¹⁾ The absorbance was measured with 0.01% solution in methanol over an optic path of 1 cm

Table 8. Contents of total phenolics in certified korean buckwheat flour extracts by using various solvents (Unit : mg/100g)

ex tract solvents	Total phenolics
Methanol	63.8
Ethanol	53.1
75% Methanol	72.5
Water	46.9
chlorform	32.0

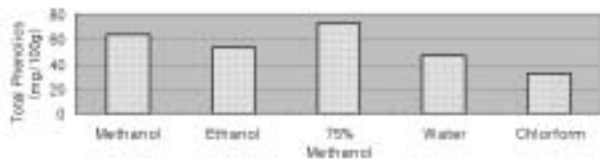


Fig. 3. Contents of total phenolics in certified korean buckwheat flour extracts by using various solvents.

지 않은 것으로 추정된다.

총페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량

전통 메밀가루 추출물에 들어있는 추출 고형분당 함유하고 있는 총 페놀성 화합물의 함량을 Folin-Denis방법으로 분석하여 Table 8과 Fig. 3에 나타내었다. 분석한 결과 75%메탄올 추출물에서 총페놀성 화합물의 함량이 가장 높았다.

DPPH 자유라디칼(free radical) 소거법에 의한 메밀가루 추출물의 항산화 효과

DPPH 분자 내 질소는 쉽게 전자를 받아들임으로써 본래의 짙은 자색을 잃어버리는 성질을 갖는다. 이러한 전자 공여 작용은 지질과산화의 연쇄반응에 관여하는 산화성 활성 free

radical에 전자를 공여하여 산화를 억제시키는 척도가 된다. 이러한 활성 free radical은 인체 내에서 각종 질병과 노화를 일으키기 때문에 이들과 반응하여 그 활성을 소거시키는 능력을 지닌 항산화제로 작용할 수 있는가를 탐색하기 위해 본 실험을 실시하였고 결과를 Table 10에 나타내었다.

메밀가루의 메탄올 추출물의 항산화력이 RC₅₀ : 51.0 mg, 75%에탄올 추출물에 있어서는 116.7 mg으로 나타났다.

메탄올 추출물의 항산화 효과는 기존의 항산화제인 Vatamin C가 RC₅₀ : 1.9 mg, BHT(butylated hydroxy toluene) RC₅₀ : 3.4 mg, α-Tocopherol RC₅₀ : 5.1 mg에 비해 만족할 만한 수준은 아니지만 그 존재를 확인하였다.

메탄올 추출물의 항산화 효과는 페놀계 화합물의 영향일 것으로 추정되며 항산화 활성 주성분의 분리 등 추가 연구가 수행되면 보다 명확해질 것이다.

요약 및 활용방안

일반성분

메밀가루의 일반성분은 수분 10.54~11.74%, 회분 1.35~1.47%, 조단백질 10.79~13.91%, 조지방 1.92~2.01%로 나

Table 9. Antioxidant acivity of certified korean buckwheat flour extracts on DPPH radical scavenging method

ex tracts	Antioxidant acivity ¹ (RC ₅₀ : mg)	
	MeOH	75% EtOH
certified korean buckwheat flour	51.0	116.7
<u>Control Antioxidants</u>		
Vatamin C		1.9
BHT		3.4
α-Tocopherol		5.1

¹⁾ Amount required for 50% reduction of DPPH(0.2 mM) after 30 min.

타났고 전통메밀가루에서 조단백질과 조지방의 함량이 중국산 수입 제품에 비해 높게 나타났다.

무기성분(미량영양 성분) 함량

메밀가루에서 전체적인 무기질의 함량 분석 결과 Fe(철) 3.07~3.83 mg/100g, Zn(아연) 1.03~1.14 mg/100g, Mn(망간) 1.02~1.06 mg/100g, K(칼륨) 0.83~0.93 mg/100g, Mg(마그네슘) 0.43~0.50 mg/100g, Cu(구리) 0.32~0.34 mg/100g, Na(나트륨) 0.18~0.28 mg/100g, Ca(칼슘) 0.03 ~0.06 mg/100g 으로 여러 종류의 무기질이 대체로 고르게 함유되어 있었다.

유리당 함량

유리당은 Glucose 0.37~0.89 g/100g, Sucrose 1.03~3.40 g/100g, Maltose 0~10.17 g/100g이었다.

유해성분 분석결과

유해성분인 중금속(Pb, Cd, Hg) 및 타르색소, 인공감미료 등 첨가물 사용여부를 시험한 결과 이같은 유해성분이 모두 검출되지 않았다.

루틴

루틴함량은 전통메밀가루가 45.3 mg% 중국산 메밀가루가 33.9 mg%로 나타났다.

사분

사분 분석 결과 국산, 중국산 모두 사분 량은 측정할 수 있는 양 이하로 나타났다.

전통 메밀가루의 생리활성 물질 탐색 결과

생리활성 물질의 추출 수율

에탄올 추출물이 2.31%로 추출수율이 가장 높았으며, 메탄올 추출물(2.23%), 클로르포름 추출물 (1.98%), 물 추출물 (1.31%), 75%에탄올 추출물(0.92%)의 순이었다. 75%에탄올 추출물이 가장 낮은 추출수율을 나타내었다.

흡광도 측정

전통 메밀가루 추출물에 대해 항산화성 물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, 및 phenol 등)의 용출 정도를 285nm에서 흡광도를 측정 한 결과, 메탄올 추출물(2.8368), 물 추출물(0.4110), 75% 에탄올 추출물(0.1101), 에탄올 추출물(0.1043), 클로르포름 추출물(0.0417)의 흡광치가 나타났다.

카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids함량과 갈색도는 450 nm, 490 nm파장에서 흡광도가 매우 낮은 것으로 보아 카로테노이드계 화합물이나

갈변물질은 거의 함유되어 있지 않은 것으로 추정된다.

총페놀성 물질(Total phenolic substance)함량

총페놀성물질 함량은 Folin-Denis방법으로 분석한 결과 75%메탄올 추출물 72.5 mg/100g, 메탄올 추출물 63.8 mg/100g, 에탄올 추출물 53.1 mg/100g, 물 추출물 46.9 mg/100g, 클로르포름 추출물 32.0 mg/100g으로 총페놀성물질 함량은 75%메탄올 추출물에서 좋았으며, 클로르포름 추출물의 페놀성물질 함량이 가장 낮게 나타났다.

DPPH자유라디칼(free radical)소거법에 의한 메밀가루 추출물의 항산화 효과

메밀가루의 메탄올 추출물의 항산화력이 RC₅₀ : 51.0 mg으로 나타났다. 75%에탄올 추출물에 있어서는 116.7 mg으로 메탄올 추출물의 항산화 효과가 다소 높았다. 메탄올 추출물의 항산화 효과는 대조구로 사용한 기존의 항산화제인 Vatamin C RC₅₀ : 1.9 mg, BHT(butylated hydroxy toluene) RC₅₀ : 3.4 mg, α-Tocopherol RC₅₀ : 5.1 mg에 비해 만족할 만한 수준은 아니지만 항산화 활성물질의 존재를 확인하였다.

활용방안

식품공전상 개별규격 설정

시험 결과로서 식품 공전 상 메밀가루의 개별 규격으로 성상(고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취가 없어야 한다.), 수분(15.0% 이하), 회분(1.0~2.5%), 조단백질(10.0% 이상), 사분(0.03% 이하), 첨가물인 타르색소·인공감미료(불검출), 루틴(20 mg% 이상)의 규격 설정이 필요하였다.

기타 활용방안

- ① 미량영양성분인 무기질을 고루 함유하고 있고, 포도당, 자당 등 당 함유량이 높아서 꾸준히 섭취하면 인체에 유용한 각종 무기질을 확보와 피로회복에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각 된다.
- ② 문헌에 알려진 대로 루틴이 들어있어서 모세혈관을 튼튼히 하므로 건강 다류나 보리차 대용의 음료로 활용이 가능할 것으로 보여진다.

참 고 문 헌

1. <http://100.naver.com/100.php?id=61491>
2. www.noodlelovers.com
3. 이승진, 김성주, 한민수, 장규섭. "메밀가루 첨가 고장산 고추장의 발효과정 중 Rutin과 Quercetin의 변화", Korean J. Food Sci. Technol., 34, 509-512(2005)
4. 김윤선, 김종균, 이영숙, 강일준. "메밀종자와 메밀나물의 화학적 성분 비교" J Korean Soc Food Sci Nutr, 34(1), 81-86(2005)

5. <http://tong.nate.com/arline/9307315>
6. 맹영선, 박혜경, 권태부. “메밀 및 메밀식품에서의 루틴 함량의 분석”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 22, 732-737(1990)
7. 김지영, 맹영선, 이기영, “다양한 용매를 이용한 대두 추출물의 항산화 효과”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 635-639(1995)
8. 서영호, 김인중, 이안수, 민황기. “찰옥수수의 전자공여 작용과 페놀성 화합물, tocopherol 및 carotenoids의 함량”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31, 591-585(1999)
9. A.O.A.C Official Methods of Analysis, 15th ed., association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. p158.(1980)
10. 여생규, 안철우, 이용우, 이태기, 박영호, 김선봉. “녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항산화 효과”, *한국영양식량학회지*, 24, 299-304(1995)
11. 지청일, 변한석, 강진훈, 이태기, 김선봉, 박영호. “식물대두유에 대한 향신료 추출물의 항산화 작용”, *한국영양식량학회지*, 21, 551-116(1992)
12. 식품공전 2003 한국식품공업협회