

메밀의 발아과정중 Rutin과 지방산의 변화

권 태 봉

한림전문대학 식품영양과

Changes in Rutin and Fatty Acids of Buckwheat During Germination

Tae-Bong Kwon

Department of Food and Nutrition, Hallym Junior College, Chuncheon-kun 206-850, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the chemical change of rutin and fatty acids of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) during germination. The content of rutin in buckwheat before germination was 31.5mg% and that after 7 days was increased to 1,660.3mg%. The content of stearic acid was increased slightly after 3 day during germination but those of other fatty acids were decreased gradually.

Key words : Buckwheat, germination, rutin, fatty acids

서 론

최근 국내에서는 식생활의 서구화 경향으로 증가하는 성인병에 메밀이 효과가 있다는 보고^{1~3)}와 함께 메밀의 소비는 급증하고 있다. 새로운 건강식품으로 부각되고 있는 이유 중의 하나는 메밀 중에는 생리활성 물질로 비타민 P 라고 알려진 rutin을 다량 함유하고 있기 때문이다. Rutin은 자연계에 분포하는 flavonoid 의 일종이며 이 flavonoid계 물질은 담황색 또는 노란색을 띠고 있는 polyphenol 화합물로서 혈관의 투과성 조절 및 모세혈관 강화효과와 항염증성 성질 때문에 제약분야에서도 중요하다⁴⁾. Rutin 외에도 메밀의 성분은 단백질 함량이 비교적 많은 편이며⁵⁾ 필수아미노산인 lysine 및 arginine과 leucine의 함량도 높아 우수한 아미노산조성을 갖고 있는 것으로 알려져 있고⁶⁾ 무기물은 Ca, Fe이 풍부하며 수용성 비타민의 함량도 높아서 영양적으로 유용한 식품이다⁷⁾.

메밀이 고혈압 및 당뇨병에 효과가 있을 것으로 생각되나 아직 어느 성분이 유용한 효과를 주고 있는지

는 정확하게 연구된 바 없는 실정이다. 또한 국내의 메밀은 수입메밀보다 5배 정도 비싸기 때문⁸⁾에 늘어나는 소비량에 반해 국내 생산량은 오히려 줄고 있는 실정 이어서 부가가치를 높일 수 있는 새로운 메밀가공식품의 개발이 시급하다.

본실험은 건강식품으로서 새로운 메밀가공식품개발의 기초실험으로 발아중 메밀의 rutin과 지방산 조성의 변화에 대해 연구하였다.

재료 및 방법

1. 메밀

원료로 사용한 메밀은 강원도 춘천군 남산면에서 신농 1호를 계약 재배하였으며 5월 중순에 파종, 10월 상순에 추수한 것으로 결실상태가 좋은 열매를 선별하여 한 겨울기간동안 저장한 후 시료로 사용하였다. 또한 재배기간 중에 메밀꽃이 만개하였을 때 메밀꽃을 채취, 2주후 결실기에 미숙과인 메밀열매를 수확, 채취하였으며 다시 2주후 완숙된 메밀을 채취하여 분석시료로 사용하였다.

2. 발아 및 시료조제

Corresponding author : Tae-Bong Kwon,

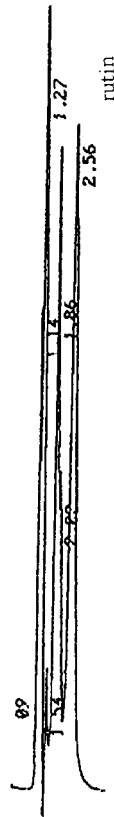


Fig. 1. Typical HPLC chromatogram of rutin in buckwheat.

원료메밀 100kg을 석발, 정선하여 15°C의 증류수에 24시간 침지하여 이 메밀을 plastic tray에 각각 10kg씩 나누어 담고 물에 젖은 헝겊을 위에 덮어 15°C의 항온기에서 7일간 발아시켰다. 이것을 24시간마다 일정량을 취하여 -60°C에서 냉동시킨 후 냉동건조기로 건조시켜 분석시료로 하였다.

3. Rutin 및 지방산의 분석

발아중 메밀의 rutin 분석은 Ohara의 방법⁹⁾을 응용하였으며 HPLC(Waters Model M-45)은 μ -Bondapak C18 column으로 이동상용매는 2.5% acetic acid / methanol / acetonitrile(35 / 5 / 10)을 분당 1

ml씩 흘려주었으며, 검출은 350nm에서 하였다. 지방산의 분석은 AOAC법¹⁰⁾과 IUPAC법¹¹⁾에 따라 BF₃-methanol로 ester화 하여 gas chromatography(Hwelett Packard 5890)에서 온도는 220°C에서 240°C까지 올렸고 검출은 240°C에서 FID로 검출하였다.

결과 및 고찰

1. Rutin함량의 변화

발아과정중 메밀의 rutin함량의 변화분석을 위해 먼저 HPLC로 표준물질을 분석하였으며(Fig. 1) 발아에 따른 변화는 Table 1에 나타내었다. 발아초기 31.5mg%에서 발아 1일후에는 약간 감소하였으나 발아 2일 후부터는 증가하여 5일후에는 약 3배에 가까운 증가를 나타내었고 6, 7일후에는 각각 20배 정도 증가하였다. 이러한 변화로 보아 rutin의 섭취를 위해서는 완숙한 메밀종실을 수확하여야 하며 최근 메밀이 고혈압에 효과가 있다는 점으로 미루어 볼 때 아주 바람직한 결과라고 생각된다.

강원도 농업진흥청의 메밀나물재배시 메밀나물의 rutin함량 증가와 메밀재배시 건조중량으로 약 6%까지 증가한다는 보고와 비교하면 본실험의 결과는 1.6%의 증가에 지나지 않으나 발아가 메밀 중의 rutin함량을 높여줄 수 있는 유일한 방법임을 알 수 있다. 따라서 이와 같은 결과는 발아를 통한 항고혈압성 가공식품의 가능성을 제시하는 좋은 결과라고 생각된다.

Table 1. Changes of rutin content of buckwheat during germination (mg %)

Germination tim(day)	Rutin content
0	31.5
1	26.9
2	27.6
3	32.8
4	34.9
5	119.0
6	832.8
7	1660.3

2. 지방산 함량의 변화

메밀의 발아중 지방산 함량의 변화는 Table 2와 같다. 발아전 메밀의 지방산 조성은 상당히 다양하며 (Fig. 2) 올레인산과 리놀레인산이 각각 41.1%, 30.5%로 전체 지방산의 70% 이상을 차지하고 있었으며 그외에도 팔미트산과 스테아린산이 각각 17%, 3% 함유되어 있었다. 이와 같은 결과는 Mass 등의 결과¹²⁾와 비슷하며 발아에 따른 변화를 (Table 2) 보면 팔미트산은 발아에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내나 스테아린산은 발아 3일후까지 감소하다가 증가하는 경향을 나타내었다. 올레인산은 발아 1일후에 감소하였다가 서서히 증가하여 발아 5일 후부터 다시 감소하는 경향을 나타내었으며 리놀렌산은 발아초기 서서히 증가하다가 발아 4일 후부터 감소하였다. 이와같이 발아중 지방산이 감소하는 결과는 권 등의 유채 발아에 있어 지방산 조성의 변화와¹³⁾, 담배종자에서의 지방산 함량의 변화¹⁴⁾와 비슷한 것으로 발아중 lipase 작용에 의하여 지방산과 glycerol로 전환되고 지방산이 β -oxidation에 의하여 CO₂와 H₂O로 산화되면서 발아에 필요한 에너지를 공급하기 때문인 것으로 생각된다.

요 약

메밀가공식품의 개발을 위해 발아에 따른 rutin성분

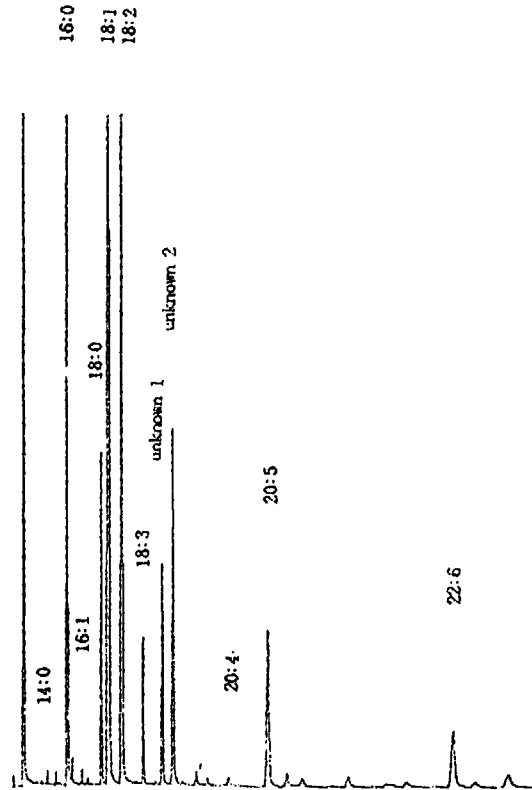


Fig. 2. Typical GLC chromatogram of fatty acid in buckwheat

Table 2. Changes of fatty acid of buckwheat during germination

(peak area, %)

Day	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:5	22:6
0	0.08	17.91	0.18	3.05	41.17	30.52	1.53	3.37	2.00
1	0.08	16.43	0.22	2.39	37.64	33.93	2.13	4.91	1.56
2	0.08	16.54	0.17	2.70	40.40	33.14	1.88	3.41	1.78
3	0.08	17.18	0.29	2.56	39.61	34.06	2.14	2.49	1.48
4	0.08	16.49	0.22	2.76	40.69	33.00	1.77	3.06	1.81
5	0.08	14.97	0.17	3.32	41.41	30.11	1.40	5.41	2.56
6	0.08	15.56	0.18	3.37	39.92	30.44	1.62	5.38	2.74
7	0.07	15.84	0.17	4.17	38.74	29.28	1.71	6.76	2.95

과 지방산 조성의 변화를 측정 한 결과는 다음과 같다. Rutin은 발아초기에 31.5 mg%에서 5일후에는 5배가 증가하였고 7일후에는 20배 정도 증가하여 1,660.3 mg%까지 증가하였다. 지방산의 조성은 올레인산과 리놀렌산이 전체 지방산의 70%를 차지하고 있었으며 발아에 따른 지방산 함량의 변화는 스테아린산의 약간의 증가를 제외하고는 다른 지방산은 모두 감소하였다.

감사의 말

본 연구는 과학기술처 특정연구과제에 의한 연구 결과의 일부입니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- Choe, M., Kim, J. D., Park, K. S., Oh, S. Y. and Lee, S. Y.: Effect of buckwheat supplementation on blood glucose levels and blood pressure in rats, *J. of Korean Sci. Food Nutrition*, **20**(4), 305(1991)
- Lee, J. S., Maeng, Y. S. and Ju, J. S.: The effect of buckwheat supplement on metabolic status of streptozotocin induced diabetic rats, *한림대학교 한국영양연구소 업적집*, **9**, 21(1992)
- Lee, S. Y., Ham, S. S., Rhee, H. I., Choi, Y. S. and Oh, S. Y. : The nutritional components of buckwheat flour and physicochemical properties of freeze dried buckwheat noodles, *J. Korean Soc. Food Nutrition*, **20**(4), 354(1991)
- Steinegger, E. and Hansel, T. : *Lehrbuch der Pharmakognosie and Phytopharmazie*, Berlin, Springer Verlag, **394**(1980)
- 농업진흥청 : 농촌영양개선연수원 식품분석표(1986)
- Pomeranz, Y. and Robbins, G. S. : Amino acid composition of buckwheat, *J. Agr. Food Chem.*, **20**, 2, 270(1972).
- Marshall, H. G. and Pomeranz, Y. : Buckwheat description, breeding, production and nutilization, In *advances in cereal science and technology*, Vol. **5**, 157(1989).
- 농업경영관실(1990)
- Ohara, T., Ohinata, H., Muramatsu, N. and Matsuhashi, T. : Determination of rutin in buchwgeat foods by HPLC, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **36**(2), 114(1989)
- AOAC : *Official methods of Analysis*, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, p. 162(1984)
- Firestone, D. and Horwitz, W. : IUPAC Gas Chromatographid Method for Determination of Fatty Acid Composition. *JAOCS*, **62**(4), 709(1979)
- G. Mazza: Lipid content and fatty acid composition of buchwheat seed, *Cereal Chem.*, **65** (2), 122(1988)
- 김인숙, 권태봉, 오성기: 발아에 의한 유체의 일반 성분, 지방산 및 무기물조성 변화, *한국식품과학회지*, **20**(2), 188(1988)
- 민태기: 담배의 종자형성 및 발아생리에 관한 연구, 고려대 박사학위논문(1985)

(1994년 5월 9일 수리)