한국농화학회지 제 40권 제 3호(1997)
Agricultural Chemistry and Biotechnology
Vol. 40, No. 3, pp. 254~258(1997)

수원 5호 메밀 채소 추출물의 유리라디칼 소거 및 Xanthine Oxidase 활성 저해

서형주* · 김영순 · 조정순[1]

고려대학교 병설 보건전문대학 식품영양과, [1]명지대학교 식품영양학과

초록 : 메밀 채소 아세톤 추출물을 각 용매로 분획시 회수율은 헥산이 57%로 가장 높은 회수율을 보였으며, 페놀성분의 양은 아세트산에틸과 1-부탄올 분획이 47.96 mg/ml과 44.02 mg/ml로 높은 함량을 보였다. 수소 공여능은 부탄올 분획이 가장 높았으며, 에테르, 헥산 순으로 나타났다. 과산화지질의 형성 억제능은 기질로 리놀레산을 사용하여 자외선 조사에 대한 산화 억제능으로서 검토하였다. 과산화지질의 형성 억제능은 부탄올과 헥산 분획에서는 0.9% 첨가시 1시간 조사한 결과 65%와 57%의 억제능과 2시간 조사시 75%와 60% 억제능을 보였다. 초과산화물음이온 라디칼 소거 활성의 측정은 xanthine/xanthine oxidase를 이용한 superoxide dismutase 활성 측정법을 이용하였다. 각 분획의 초과산화물음이온 라디칼 소거 활성은 부탄올 분획은 392.6 U/mg으로 가장 높은 SOD의 활성, IC_{50}값은 2.5 μg으로 가장 낮은 값을 보임에 따라 다른 분획에 비해 초과산화물음이온 라디칼 소거능력이 가장 높았다. 또한 각 분획의 spectrophotogram을 검토한 결과 부탄올 분획은 메밀의 활성 성분인 rutin과 유사한 spectrophotogram을 보였다. 초과산화물음이온 라디칼 소거능과 rutin 함량이 밀접한 관계가 있음을 확인하였으며, 각 분획의 xanthine oxidase의 활성 저해는 IC_{50}값이 3.1 μg을 보인 부탄올 분획의 저해효과가 가장 높았다.
(1997년 2월 12일 접수, 1997년 4월 22일 수리)

서 론

메밀은 마디풀과에 속하는 일년생 초본으로 그 기원이 중앙아시아나 동북아시아의 북쪽 특히 바이칼호로 부터 만주, 아므르에 걸치는 지역으로 알려져 있으며, 분류학상 곡류와는 구별되지만 곡류와 유사한 특성을 갖고 있다.[1-3] 메밀은 고지대의 서늘한 기후와 척박한 땅에서 단기간 생육하며, 평야지대에서도 이모작이 가능한 작물로서 예로부터 기상수해에 의한 대파(代播)작물, 구황작물로 농가에 중요시 되어왔다.[4-10] 현재 전세계적으로 재배되고 있는 메밀의 재배종은 *Fagopyrum esculentum* Moench(일반메밀)과 *Fagopyrum tataricum* Gaertn(Tartary 메밀)이며, 그중에서 우리나라에서 주로 재배되는 메밀은 *Fagopyrum esculentum* Moench이다.

한편 메밀은 우리선조들이 오방지영물이라하여 매우 귀중히 여기던 식품으로 약이성(藥餌性)이 강하여 전통적으로 내과적 치료용으로 홍역, 궤양성 위장병, 여성혈대하증, 폐각혈, 흉통, 조산방지, 산후출혈, 장출혈 및 혈변간염, 황달, 백일해 등에 쓰이고 외과적으로는 타박상, 악성종양, 심한 하복부 부기치료에 쓰였다.[11-13] 다양한 생리활성을 가지고 있는 메밀에 대한 연구는 지방산 조성에 관한 연구,[4] 메밀 단백질,[14] 색도의 평가,[15] 트립신 저해제와 메밀 단백질의 품종에 대한 영향,[16] rutin 함량,[9] 혈압저해 효과[17] 등 식품학 및 영양학적 측면에서의 연구 등이 보고되고 있다. 최근에는 메밀을 발아시켜서 메밀의 유용성분인 rutin, 식이섬유 등의 함량을 증가시킴으로써 곡류로서뿐만 아니라 채소로서의 기능을 부여하는 연구가 행해지고 있다.[8]

그러나 생체조절기능에 대한 연구는 미약한 편이다. 본 연구에서는 농촌 진흥청 작물 시험장에서 개량한 수원 5호 메밀 채소의 아세톤 추출물을 각 용매로 분획하여 유리 라디칼 소거능을 수소공여능, 과산화지질형성 억제능과 초과산화물음이온 라디칼 소거능 등으로 검토하여 메밀의 이용성을 확대하는데 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 메밀은 수원 농촌진흥청 작물시험장에서 개량한 수원 5호 메밀을 햇볕이 잘드는 학교실습장에서 약 2개월간(1994. 4~6월) 재배하여, 줄기와 잎을 동결건조시키고 건조된 시료를 4℃에 냉장보관하여 사용하였다.

시약

Cytochrome c(from horse heart M.W.12384) 및 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl(DPPH), xanthine oxidase (from milk, Grade IV), 2-thiobarbituric acid(TBA)는 Sigma사 제품을 사용하였으며, 추출에 사용한 용매는 일급 시약을 사용하였다.

찾는말 : buckwheat, radical scavenging activity, xanthine oxidase
*연락저자

시료의 제조

메밀채소 10배량의 아세톤을 가하고 80℃에서 1시간 환류 추출하여 이를 농축 건조하여 아세톤 추출물을 얻고 이를 적당량의 물에 분산 시킨 후 Fig. 1과 같은 방법으로 분획하였다.

총 페놀량 측정

총 페놀 물질은 Folin-Denis의 방법[18]을 변형하여 측정하였다. 즉, 추출액 1 m*l*에 2% Na_2CO_3 용액 1 m*l*을 가하여 3분후 50% Folin-Ciocalteau 시약 0.2 m*l*을 가하였다. 이를 상온에서 30분 방치후 750 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준물질로 tannic acid(Merck社)를 에탄올에 녹여 사용하였다.

수소 공여능 측정

수소 공여능 측정은 Blios의 방법[19]에 준하여 DPPH를 이용하여 측정하였다. DPPH 20 mg을 에탄올 150 m*l*에 녹여 DPPH 용액을 만든 후 이 용액 0.5 m*l*에 각각 1 mg/m*l*의 농도로 제조한 시료용액을 0.2 m*l* 또는 0.5 m*l*를 가하고 즉시 5초간 진탕 후 30분 동안의 517 nm에서 흡광도의 감소를 측정하였다.

과산화지질 형성 억제능 측정

과산화 지질 형성 억제능은 기질로서 리놀레산을 이용하여 측정하였다. 0.08% sodium lauryl sulfate용액에 0.1%가 되도록 리놀레산을 첨가하여 반응 기질로 사용하였다. 기질 용액에 시료를 일정량 첨가한 후 시험관에서 조사거리를 30 cm로 하여 UV light(30W)를 60분, 120분 조사하였다. 이 반응액을 1 m*l*취한 후 20% 아세트산과 0.8% TBA 용액을 각각 1 m*l*씩 가하고 20분간 100℃에서 가열하였다. 냉각 후 1 m*l* 증류수와 n-BuOH : Pyridine(15 : 1)용액을 4 m*l* 가하고 진탕하여 원심분리한 후 n-BuOH층의 흡광도를 532 nm에서 측정하였다.

초과산화물음이온 라디칼 소거 활성 측정

초과산화물음이온 라디칼 소거 활성의 측정은 xanthine/xanthine oxidase를 이용한 superoxide dismutase(SOD) 활성 측정법[20]을 이용하였다. 50 mM, pH 7.5, phosphate buffer, EDTA, cytochrome c, xanthine이 혼합된 반응액 중에 일정량의 추출액을 섞은 후 xanthine oxidase 희석액 20 μ*l*를 가하여 반응을 개시하였다. 반응개시 후 60초간의 흡광도 변화를 550 nm(UVICON-930 spectrophotometer)에서 측정하였다. 추출액의 첨가량을 다르게 하여 5~10회 측정하고 각각에 대해서 550 nm에서 cytochrome c 환원이 억제되는 비율로서 검량선을 작성하였다. 반응액의 총량을 1 m*l*이 되게 하였고, 첨가물의 최종농도는 각각 phosphate buffer(8.70×10^{-1}mM), EDTA(1.74×10^{-3}mM), cytochrome c(1.74×10^{-3}mM), xanthine(3.48×10^{-3}mM)이었다. 한편 xanthine oxidase는 550 nm에서의 분당 흡광도 변화가 약 0.02 가량 되도록 2.3 M $(NH_4)_2SO_4$ 용액으로 희석해서 첨가하였다. 활성의 계산은 cytochrome c의 환원이 50% 억제되는 량을 1 U로 나타내었고 그때의 시료량을 IC_{50}으로 나타내었다.

Vegetable(*Fagopyrum esculentum*)
- Acetone extract
  - DW/Hexane → Hexane fraction(Fr. H)
  - Aqueous layer
    - Ethylether → Ethylether(Fr. E)
    - Aqueous layer
      - Ethylacetate → Ethylacetate fraction(Fr. EA)
      - Aqueous layer
        - Butanol → Butanol fraction(Fr. B)
        - Water fraction(Fr. D)

Fig. 1. Fractionation of the acetone extract from buckwheat vegetable by organic solvents.

Xanthine oxidase 저해 활성 측정

메밀 분획의 xanthine oxidase 저해 효과는 Fridovich의 방법[21]을 변형하여 측정하였다. 0.1 mM xanthine 0.5 m*l* 및 pH 7.5 50 mM phosphate buffer 0.3 m*l*를 혼합한 후 각 분획의 농도를 달리하여 0.1 m*l* 가하고 위의 완충용액에 50배 희석한 xanthine oxidase를 가하여 293 nm에서 3분간 흡광도의 증가를 측정하였다.

결과 및 고찰

아세톤 추출 분획의 성질

메밀 채소 아세톤 추출물을 Fig. 1과 같이 각 용매로 분획하여 특성을 조사한 결과 Table 1과 같다. 고형분의 회수율은 헥산이 57%로 가장 높은 회수율을 보였으며, 물과 부탄올 분획이 24%와 13%인 반면 에테르와 아세트산에틸 분획은 3.0%로 낮은 회수율을 보였다. 채소 등 식물체에서의 유리라디칼 제거 성분인 페놀 성분의 양은 아세트산에틸과 부탄올 분획이 47.96 mg/m*l*과 44.02 mg/m*l*로 높은 함량을 보였다. 페놀성 물질, 단백질 및 방향족아민 등의 흡수가 일어나는 285 nm에서의 흡광도는 부탄올과 아세트산에틸 분획이 1.269와 0.806의 높은 흡광도를 보였다. 비교적 페놀 성분의 함량이 높았던 부탄올 분획은 페놀 성분외에 단백질 등 다른 성분이 아세트산에틸 분획에 비해 많은 양이 분획되었음을 알 수 있다.

용매 분획의 수소공여능

DPPH를 이용하여 각 분획의 양을 0.005%에서 0.004%로 증가시키면서 측정한 결과를 Fig. 2에 나타냈다. 수소 공여능은 분획의 농도가 증가할수록 수소공여능의 증가가 미미하였다. 각 분획의 수소공여능은 부탄올 분획이 가장 높았으며, 에테르, 헥산 순으로 나타났다. 페놀성 물질의 함량이 높은 아세트산에틸은 수소공여능을 거의 보이지 못하였

Table 1. Properties of solvent fractions from the acetone extract of buckwheat vegetable

Fractions	Solid yield (%)	Phenol contents (mg/ml)	Absorbance at 285 nm
Hexane	57.0	12.41	0.519
Ether	3.0	6.02	0.538
Ethylacetate	3.0	47.96	0.806
Butanol	13.0	44.02	1.269
Water	24.0	1.50	0.157

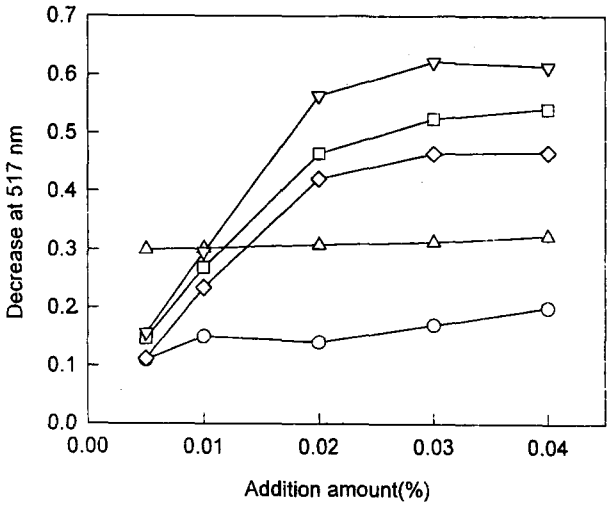

Fig. 2. Electron donating abilities of fractions from the acetone extract of buckwheat vegetable. ○—○, D.W; □—□, Ether; △—△, Ethylacetate; ▽—▽, Butanol; ◇—◇, Hexane.

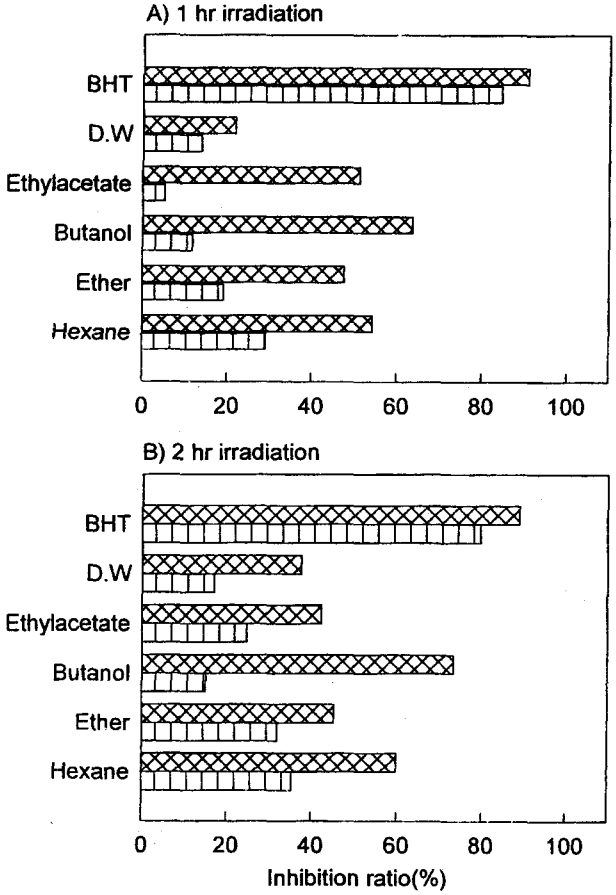

Fig. 3. Inhibitory effects of lipid peroxidation of fractions from the acetone extract of buckwheat vegetable. □□□, 0.09% addition; ▨, 0.9% addition.

다. 홍 등[22] 역시 녕이에서의 수소공여능은 부탄올 분획에서 가장 높았음을 보고하였다. 이와같이 수소 또는 전자 공여능, 즉 환원력은 항산화제로서 중요한 작용을 하지만 항산화제의 일반적인 작용을 수소공여능으로만 설명할 수 없으며,[23] 오히려 환원제에 의해 라디칼 반응이 연쇄적으로 유발되는 경우도 보고되고 있다.[24]

과산화지질의 형성 억제능

과산화지질의 형성 억제능은 기질로 리놀레산을 사용하여 자외선 조사에 대한 산화 억제능을 검토하였다. 산화된 유지속에는 말론알데히드(malon aldyhyde)를 비롯한 특정 카르보닐 화합물이 증가하게 되는데 특히 TBA는 말론알데히드와 반응하여 적색의 복합체를 형성하게 된다. 이 적색의 강도는 유지중의 말론알데히드량에 비례한다. 즉 유지의 산화도와 밀접한 관계를 갖게 된다.[25] 과산화지질의 형성 억제능은 Fig. 3에 나타낸 바와 같이 물 분획에서는 거의 억제 활성이 나타나지 않았으나, 부탄올과 헥산 분획에서는 0.9% 첨가하여 1시간 조사한 결과 65%와 57%의 억제능을, 2시간 조사시 75%와 60% 억제능을 보였다. 그외의 분획은 거의 비슷한 과산화 지질 형성 억제능을 보였다.

초과산화물음이온 라디칼 소거능력

초과산화물음이온 라디칼 소거 활성의 측정은 xanthine/xanthine oxidase를 이용한 superoxide dismutase 활성 측정법을 이용하였다. 각 분획의 초과산화물음이온 라디칼 소거 활성을 검토한 결과는 Table 2와 같다. 부탄올 분획은 392.6 U/mg으로 가장 높은 SOD의 활성, IC_{50}값은 2.5 μg으로 가장 낮은 값을 보임에 따라 다른 분획에 비해 초과산화물음이온 라디칼 소거능력이 가장 높았으나, 헥산, 물과 아세트산에틸에서의 SOD활성은 41.2 U/mg, 34.4 U/mg과 53.4 U/mg으로 낮았다. 즉 이들 분획은 낮은 초과산화물음이온 라디칼 소거능력을 보였다. 이들 분획에서의 메밀의 특수성분인 rutin의 양을 측정한 결과(Table 2), 초과산화물음이온 라디칼 소거능력이 클수록 rutin의 함량이 높음을 알 수 있었다. 초과산화물음이온 라디칼 소거능과 rutin 함량과의 상관관계를 검토한 결과, 상관계수가 0.78로 초과산화물음이온 라디칼 소거능과 rutin 함량이 밀접한 관계가 있음을 확인하였다. 또한 이들 각 분획의 spectrophotogram을 검토한 결과는 Fig. 4와 같다. 부탄올 분획은 메밀의 활성 성분인 rutin과 유사한 spectrophotogram을 보였다. 즉 폐놀성 물질의 spectrophotogram의 특징인 365 nm에서의 피이크를 확인할 수 있었으며, 220 nm와 270 nm에서의 피이크 역시 확인할 수 있었으므로 초과산화물음이온 라디칼 소거능은 rutin과 밀접한 관계가 있을 것으로 사료된다.

Table 2. Superoxide anion radical scavenging activities of fractions from the acetone extract of buckwheat vegetable

Fractions	Activity (U/mg)	IC_{50} (μg)	Rutin content (%)
Hexane	41.2	24.3	1.25
Ether	–	–	0.56
Ethylacetate	53.4	18.7	5.83
Butanol	392.6	2.5	9.67
Water	34.4	29.1	0.61

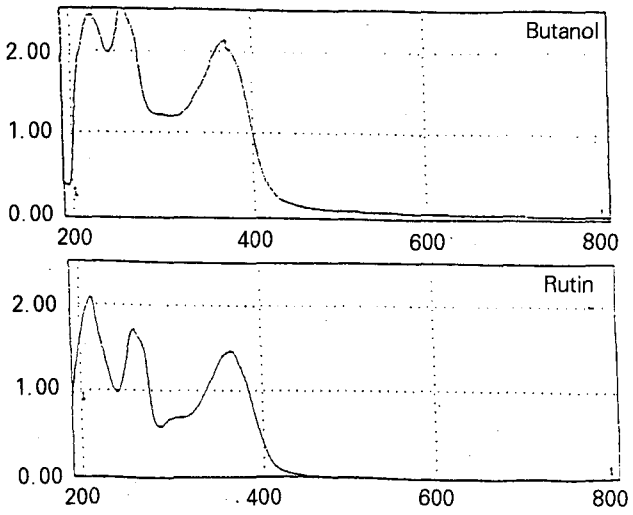

Fig. 4. Spectrophotogram of the butanol fraction from acetone extract of buckwheat vegetable.

Xanthine oxidase에 대한 저해 효과

Xanthine oxidase와 xanthine, hypoxanthine과 같은 기질과의 반응은 일반적인 라디칼 형성 반응으로 알려져 있다. Xanthine/xanthine oxidase-cytochrome c 반응계에서 측정되는 초과산화물음이온 라디칼에 대한 소거효과는 어떤 물질에 의해 반응계 자체가 억제될 경우, 즉 xanthine oxidase의 활성이 저해되는 경우 그 물질의 실제 라디칼 소거효과 보다 높은 활성으로 나타나게 된다. 따라서 각 분획의 xanthine oxidase의 활성 저해를 측정하였다(Table 3). 부탄올 분획의 xanthine oxidase에 대한 저해 효과를 나타내는 IC_{50}값은 3.1 μg으로 가장 낮은 값을 보였다. 즉, 이는 xanthine oxidase의 활성을 50% 저해하는 수치로 부탄올 분획이 가장 높은 저해효과를 보였으며, 헥산, 에틸아세테이트와 물은 높은 IC_{50}값을 보이므로 비교적 낮은 xanthine oxidase에 대한 저해 효과를 보였다. 이러한 결과는 부탄올 분획의 초과산화물음이온 라디칼에 대한 소거활성은 대부분 라디칼에 대한 소거활성이 아니라 xanthine oxidase 활성 저해에 의해 라디칼 형성자체가 억제됨으로써 나타나는 현상임을 확인하였다.

그러나 Hatano[26]에 의하면 효소의 저해활성과 라디칼 소거능간의 상관관계는 찾을수 없지만 xanthine oxidase를 강하게 저해하는 ellagic acid와 같은 탄닌 및 관련물질들이 라디칼 소거능도 가진다고 보고하였다.

이상의 결과에 의하면 개량종인 수원 5호 메밀 채소의 아세톤 추출물의 유기용매 분획중 부탄올 분획은 수소공여능, 과산화지질의 형성 억제능이 높았으며, 초과산화물음이온 라디칼 소거능 또한 높은 효과를 보였다. 이는 실제 초과산화물음이온 라디칼 소거 보다는 xanthine oxidase 의 활성 저해에 의한 초과산화물음이온 라디칼 생성 억제임을 확인하였으나, 초과산화물음이온 라디칼 소거능과의 상관관계는 확인할 수 없었다. Spectrophotogram에 의하면 초과산화물음이온 라디칼 소거능은 rutin과 밀접한 관계를 가지고 있는 듯하며, 활성물질 규명에 대한 연구는 장차 진행하여야 할 것이다.

Table 3. Inhibitory effects on xanthine oxidase of fraction from the acetone extract of buckwheat vegetable

Fractions	Hexane	Ether	Ethylacetate	Butanol	Water
IC_{50} (μg)	32.8	–	24.0	3.1	38.7

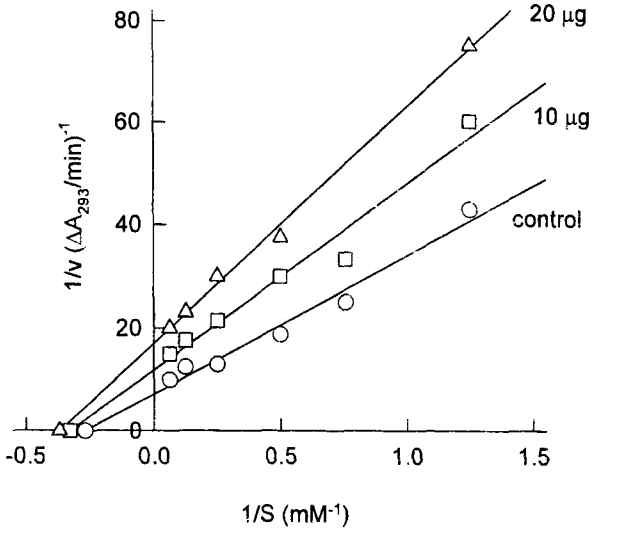

Fig. 5. Double-reciprocal plot of xanthine oxidase kinetics in the presence of the butanol fraction.

부탄올 분획의 xanthine oxidase에 대한 저해 형태를 조사한 결과(Fig. 5), 부탄올 분획 10 μg과 20 μg을 각각 첨가시 Km'값이 3.077 mM과 2.758 mM이며, 이때의 Vm'값은 0.088과 0.0165로 Km값과 Vm값이 각각 다른 것으로 보아, 이는 비경쟁적과 무경쟁적저해 형태가 서로 혼합되어 있는 형태이다. 이러한 경향은 플라보노이드인 myricetin, keampferol과 quercetin이 xanthine oxidase에 대해 비경쟁적 저해와 무경쟁적 저해의 혼합형임을 보고한 Mysayoshi의 보고[27]와 일치하였다.

참 고 문 헌

1. Marshall, H. G. and Y. Pomeranz (1983) Buckwheat; Description, breeding, Production and utilization, In Advances in Cereal Science and Technology, *An. Ass. Cereal Chem.* **5**, 167-210.
2. 이은웅 (1972) 최신 보통 작물, p.230, 서정출판사.
3. 김영순 (1991) HPLC에 의한 한국산 메밀의 Rutin정량, 동남보건 전문 대학 논문집, **8**, 61-66.

4. Mazza, G (1988) Lipid content and fatty acid composition of buckwheat seed, *Cereal Chem.* **65**(2), 122-126.
5. Macrace, R., R. K. Robinson and M. J. Sadler (1993) Buckwheat, Encyclopaedia of food science, *Food Technology and Mutation.* **1**, 516-519.
6. Pomeranz, Y. and G.S. Robins (1972) Amino acid composition of buckwhect, *J. Agr. Food Chem.* **20**(2), 270-274.
7. 최병한 (1993) 건강 별미 식품, 메밀의 생산 가공과 표상, p 106, 한림출판.
8. 최병한, 박근용, 박래경 (1991) 메밀 채소 및 종실용 재배의 중요성, 한국 국제 농업개발 학회지, **3**(1), 71-81.
9. 맹영선, 박혜경, 권태봉 (1990) 메밀 및 메밀 식품에서의 루틴 함량의 분석, 한국식품 과학회지, **22**(7), 732-737.
10. 이미숙, 손경희 (1992) 메밀 전분의 이화학적 특성에 관한 연구, 한국 조리 과학회지, **8**(3), 291-296.
11. 김복남, 박혜경, 권태봉, 맹영선 (1991) 메밀 국수의 루틴 함량 분석, 한국 조리과학회지, **7**(1), 61-66.
12. 심상용 (1983) 약이 되는 자연식, pp. 26-27, 창조사.
13. 홍문화 (1990) 허준의 동의 보감, p417, 도서출판.
14. Skerritt, J. H (1986) Molecular comparision of alcohol-soluble wheat and buckwheat proteins, *Cereal Chem.* **63**(4), 365-369.
15. Mazza, G (1986) Buckwheat browning and color assessment, *Ceral Chem.* **63**(4), 361-364.
16. Ikeda, K., K. Arioka, S. Fujii, T. Kusano and M. Oku (1984) Effect on buckwheat protein quality of seed germination and changes in trypsin inhibitor content, *Cereal Chem.* **61**(3), 236-138.
17. 최면, 김종대, 박경숙, 오상용, 이상영 (1991) 메밀 보충 급여가 백서의 혈당 및 혈압에 미치는 영향, 한국 영양식량학회지, **20**(4), 300-305.
18. Salunkhe, D. K., J. K. Chavan and S. S. Kadam (1989) Dietary tannins: Consequences and Remedies, pp. 84-87, CRC Press.
19. Blios, M. S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical, *Nature,* **181**, 1199-1202.
20. McCord, J. M. and I. Fridovich (1969) The utility of superoxide dismutase in studying free radical reaction. *J. Biol. Chem.* **244**, 6056-6063.
21. Fridovich, I. (1974) Superoxide dismutase, *Adv. in Enzymol.* **41**, 37-41.
22. 홍정일, 권미향, 나경수, 성하진, 양한철 (1995) 냉이 (*Capsella bursa-pastoris*) 에탄올 추출물의 유리라디칼 소거 및 Xanthine oxidase 저해활성, 한국농화학회지, **38**, 590-595.
23. 손종연 (1992) 마이얄 반응 생성물의 항산화작용에 미치는 카페인산의 효과, 고려대학교 박사학위논문.
24. Mahoney, J. R. and E. Graf (1986) Role of alpha-tocopherol ascorbic acid, citric acid and EDTA as oxidants in model system, *J. Food Sci.* **51**, 1293-1296.
25. 김동훈 (1994) 식용유지의 산패, pp. 429-436, 고려대학교 출판부.
26. Hatano, T., T. Yasuhara, T. Fukuda, T. Noro, and T. Okuda (1990) Effects of interaction of tannins with co-existing substance. VII. Inhibitory effects of tannins and related polyphenols on xanthine oxidase. *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 1224-1227.
27. Mysayoshi, I., M. Ayako, M. Yoshiko, T. Nahoko and F. Michi (1985) Inhibition of xanthine oxidase by flavonoids, *Agric. Biol. Chem.* **49**, 2173-2176.

Free Radical Scavenging Activities and Inhibitory Effect on Xanthine Oxidase by Acetone Extract from Buckwheat

Hyung-Joo Suh*, Young-Soon Kim and Jung-Soon Cho[1](*Department of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Sciences, Korea University, Seoul 136-703, Korea; [1]Department of Food and Nutrition, Myong Ji University, Yongin 449-728, Korea*)

Abstract : To examine the characteristics of the antioxidative property of Buckwheat components, acetone extracts from a buckwheat, Suwon 5, was fractionated using five solvents. Hexane, ethylacetate, ether, butanol and water fractions were obtained. Butanol fraction showed the greatest electron donating ability and inhibitory effect on lipid peroxidation. It also showed the most excellent activity in the superoxide radical scavenging activity by xanthine/xanthine oxidase-cytochrome c reduction system. Spectrophotogram of butanol fraction was similar to that of rutin. Superoxide radical scavenging activity was related to the contents of rutin. Inhibitory effect of each fraction on xanthine oxidase was also measured. Butanol fraction had the strongest inhibitory effect on xanthine oxidase and IC_{50} was 3.1 μg. The inhibition type of butanol fraction on xanthine oxidase turned out to be a mixture of the uncompetitive and non-competitive modes.

Key words : buckwheat, radical scavenging activity, xanthine oxidase
*Corresponding author