

맥엽 및 항산화 조성물의 생리 기능적 특성에 관한 연구 - 아질산염 소거능을 중심으로 -

이성희* · 흥이진 · 박형근¹ · 주상섭¹ · 김경탁²

(주)아미노젠 중앙연구소, ¹서울대학교 약학대학, ²한국식품개발연구원

(2003년 7월 24일 접수, 2003년 10월 21일 수리)

맥엽과 이를 이용한 항산화 조성물을 제조하여 이에 존재하는 nitrite scavenging 효과와 이에 따른 발암원으로부터의 보호 효과를 조사한 결과는 다음과 같다. 맥엽과 항산화 조성물 모두 수충에 비하여 메탄올총에서 아질산염 소거능이 2배 이상 높게 나타나 M-BL50의 0.01 mg/ml 농도에서 약 64.3%, M-AM 0.01 mg/ml 처리군이 이보다 약간 높은 68.3% 정도로 나타내었다. 마우스 단핵구 기원인 RAW 264.7(macrophage, mouse)에 맥엽과 항산화 조성물의 수충과 메탄올총을 처리하고 세포 생존율을 측정한 결과 수충 처리군에 비해 메탄올총 처리군에서 모두 세포 생존율이 더 낮게 측정되었으며 모든 시료에서 농도의존적으로 세포 증식이 억제되었다. 특히, M-AM을 처리한 군의 경우 모든 농도에서 가장 낮은 세포 생존율을 나타내어 항산화물 첨가에 의해 세포 증식 억제 효과가 상승됨을 알 수 있었으며 IC₅₀ 수치 또한 메탄올총과 A-AM시료 처리군에서 현저히 낮은 수치를 나타내었다. 또한 세포 내 아질산염 소거능을 측정한 결과 역시 마찬가지로 맥엽 입자 크기에 따른 차이는 나타나지 않았으며 수충 처리군에 비해 메탄올총 처리군과 항산화물을 첨가한 군에서 모두 높은 소거능을 나타내어 맥엽 및 기타 항산화물을 섭취함으로써 체내에서의 니트로사민 생성을 억제시킬 수 있을 것으로 예상된다.

Key words: 맥엽, 항산화, 아질산염 소거능, 항암, 면역

서 론

농산물 수입 개방화와 더불어 농가 소득 향상에 기여할 수 있는 소재의 선정과 함께 국제 경쟁력을 지닌 소재의 개발 역시 시급한 현실이다. 이에 보리를 주식의 개념으로 곡물로의 이용 개념에서 탈피하여 보리가 성숙되기 전의 맥엽을 이용하는 연구가 진행되고 있는 상태이다.¹⁾ 이러한 맥엽의 이용시의 장점은 유휴 경지를 이용할 수 있으며, 과종에서 맥엽으로 성장 시점까지 많은 노동력이 투입되지 않으므로 재배가 용이하며, 또한 농약의 피해가 전혀 없는 완전 무공해 식품 원료라고 할 수 있다.²⁾

아질산염은 육가공품 제조시 염지제로 첨가되고 있으나 일정 농도 이상 섭취하게 되면 아질산염 자체로도 독성을 나타낼 뿐만 아니라 혈액 중의 혜모글로빈이 산화되어 메트혜모글로빈증 등의 중독 생태를 유발하며, 상성 조건 하에서는 아질산염과 아민류와의 상호 반응에 의해 니토로사민을 생성한다.³⁾ 이들은 아민과의 상호 반응에 의해 생성되는데 식품 뿐만 아니라 생체의 장내에서도 생성되므로 더 큰 문제가 대두되고 있다. 또한 이 물질들은 여러 가지 발암성 물질 중에서도 발암력이 매우 강하며 각종 식물에 널리 분포되어 있어 식품 속에 함유된 상태로 체내에 섭취되면 식도암 혹은 소화기 계통의 암 등 신체의 여러 부분에서 암을 유발하며 후손에게까지 악성 종양의 유발에 영향을 미친다.⁴⁾ 이 과정 중에 생성된 니트로사민의 발암

성에 대한 문제가 1950년대에 대두되면서 Sander와 Burkley in vitro 실험에서 주입시킨 2차 아민과 아질산염이 발암성인 니트로사민을 생성한다는 실험결과 이후 니트로사민 관련 생성기전과 억제 요소에 대한 연구가 다양한 각도에서 이루어졌다.^{5,6)} 식품에서 일어나는 니트로사민 생성 반응은 nitrite와 반응할 수 있는 화합물에 의해 억제될 수 있다는 연구결과들이 지속적으로 나오고 있는데 특히, 비타민C, 토코페롤, 총 폐놀 화합물 등이 니트로사민 생성을 억제하는 대표적인 물질들로 이들은 nitrosating agent를 빠르게 파괴하거나 반응성이 없는 물질로 환원시키는 역할을 담당한다.^{7,8)}

최근 국내외에서 니트로사민 형성을 억제하는 연구 결과들이 속속 발표되고 있다. 또한 nitric oxide(NO)는 체내에서 신체 기능의 조절에 관여하고 있는 물질로 잘 알려져 있다. Nitric oxide(NO)에 관한 연구의 역사는 약 20년 전부터이며, 최근 10년간 활발히 진행되면서 이 물질의 체내 여러 주요 작용들이 밝혀지고 있다. 대표적인 기능으로는 박테리아를 죽이는 세포 독성활성을 NO를 유리시킴으로써 작용⁹⁾하고, 내피세포의 존성 혈관 확장 물질인 아세틸콜린이나 브라디키닌 등이 해당 수용체와 결합 후 혈관평활근을 이완시키는 작용 매개¹⁰⁾와 강력한 혈소판응집 억제 작용¹¹⁾을 하며 더욱 흥미로운 것은 중추신경계에서 NO가 다른 신경전달물질 같은 신경 세포간에 메신저 역할을 하기도 하는 등 체내에서 중요한 기능을 하는 것으로 알려져 있다.¹²⁾

곡류나 채소, 과일에 포함된 flavone계의 항산화 물질은 free radical로 이내 유발되는 위험 요소들로부터 생체를 보호하기 위해 천연으로 존재하는 물질로서 관심이 고조되고 있으며, 맥엽의 영양, 약리학적 효과에 대한 연구 결과는 맥엽의 기능성 식

*연락처

Phone: 82-2-743-6788; Fax: 82-2-741-8769
E-mail: caulee@aminogen.co.kr

Table 1. Composition of the antioxidant mixture major containing Green barley leaves

Ingredient	Composition (%)
Barley leaves	80.0
Silk peptide	5.0
Xylo-oligo-95P	5.0
Flavor etc	10.0
Total	100.0

품 원료로의 가능성을 제시해 주는 것이라 할 수 있다. 맥엽에는 생리활성 기능을 지니는 효소, 단백질, 비타민 및 무기질 등이 다량 함유되어 있어 항염, 항궤양 작용, 에이즈와 암의 억제 등의 약리작용에 대한 결과가 여러 연구자들에 의해 밝혀지고 있다.^{13,14)} 이러한 작용 기전의 초기 신호 전달물질이며, 신체 내의 여러가지 기능을 담당하는 NO의 양을 측정하고, 발암 근원 물질인 아질산염의 소거 능력에 관한 생리적인 기능을 규명하기 위한 연구의 일환으로 본 실험에서는 맥엽 자체와 이를 이용한 항산화 조성물을 제조하여 이에 존재하는 nitrite scavenging 효과와 이에 따른 발암원으로부터의 보호 효과에 대하여 조사하고 그 관련성에 대한 연구 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 맥엽 자체의 영양 성분과 그 기능성에 관한 영향을 알아보고자 맥엽과 이를 이용한 항산화제 조성물을 일정 비율로 제조한 조성물의 항산화 기능을 알아보고자 Table 1과 같이 천연 항산화제 조성물을 제조하였다.

재료. 맥엽을 15-25 cm 수세, 정선 및 탈수 과정을 거쳐 -70°C에서 동결한 후 동결건조기에서 건조하였다. 건조한 맥엽을 250 μm과 50 μm로 분쇄하여 맥엽 분말을 제조하여 시료로 사용하였다.

재료 추출. 동결건조한 50 μm, 250 μm의 맥엽 분말과 이를 주성분으로 한 조성을 분말에 물과 methanol을 10 g에 100배 가하여 20°C에서 12시간 동안 교반하면서 추출하였다. 추출 후 여과하여 얻어진 수중은 급속동결건조하고, methanol층은 감압 농축하여 얻어진 증발 잔사의 양을 측정하여 구하였다.

아질산염 소거능의 측정. 맥엽과 항산화 조성물로부터 얻은 추출물의 아질산염 소거능은 Kato 등¹⁵⁾의 방법으로 측정하였다. 즉 1 mM NaNO₂ 용액 1 mL에 각각의 추출액 100 μL를 첨가하고 여기에 0.1 N HCl(pH 1.2) 및 0.2 M 구연산완충용액을 사용하여 반응용액의 부피를 10 mL로 하였다. 이를 37°C에서 1 시간 동안 반응시킨 다음 반응액을 1 mL 쥐하고 여기에 2% 초산 5 mL와 Griess 시약 0.4 mL를加하였다. 용액을 잘 혼합하여 실온에서 15분간 방치시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산양을 구하였다. 공시험은 Griess 시약 대신 중류수를 0.4 mL 가하여 상기와 동일하게 실시하였고 아질산염 소거작용은 추출액을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우의 아질산염 백분율(%)로 나타내었으며, 4회 이상 반복 실시하였다.

$$N(\%) = 1 - \frac{A - C}{B} \times 100$$

N: 아질산염 소거능

A: 1 mM NaNO₂ 용액에 시료를 첨가하여 1시간 방치시킨 후의 흡광도.

B: NaNO₂ 용액의 흡광도

C: 시료 자체의 흡광도

Cell culture and MTT assay. RAW 264.7(macrophage, mouse) 한국세포주은행(KCLB)에서 구입하였으며, 10% Fetal bovine serum¹⁶⁾ 포함된 DMEM(Gibco BRL)에서 배양하였다. 맥엽 및 항산화 조성물의 수중 및 메탄올층을 처리하여 세포 생존율을 MTT assay를 통하여 구하였으며, NO(nitric oxide) 생성량을 측정하였다. MTT assay는 세포 1×10⁴ cells/mL를 10% FBS DMEM에 suspension하여 96 well plate에 각 well 당 180 μL씩 분주하여 4일간 incubation한다. 이 후 plate 각 well 당 1 mg 농도의 MTT를 10 μL씩 가한 후 4시간 동안 incubation한다. 이후 배양 종료한 후 plate를 450×g에서 5분간 원심분리 후 생성된 formazan 결정을 가라앉힌 후 supernatant를 제거하여 약 30 μL 정도만 남기고 multidispenser를 이용하여 모두 제거한 후 DMSO를 200 μL 가하여 15분간 가볍게 진탕한 후 96 well plate-용 reader(ELISA reader, Benchmark Microplate Reader, Bio-Rad, USA)를 이용하여 595 nm에서 흡광도를 측정하여 세포 생존율(%)을 산출하였다.

자료 분석 및 통계처리. 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System) PC package program을 이용하여 각각의 평균값과 표준편차를 산출하였고, ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성 및 균간의 차이를 검정하였으며 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

Kim 등¹⁶⁾의 연구 결과에 의하면 맥엽의 성숙시기별 총항산화 관련 함량이 높은 시기인 약 15-25 cm 정도로 성장한 시기의 보리잎을 기준으로 하여 본 실험의 시료로 사용하였으며, 이를 주 원료로 하여 항산화 기능성 물질의 첨가로 antioxidant mixture를 제조하였다. 천연 항산화 조성물의 조성 비율은 다음과 같으며, 맥엽의 입자 크기별 시료와 이의 항산화 조성물의 수용성 획분 및 메탄올 가용성 획분을 각각 추출하여 시료로 사용하여 분획별 항산화 능력을 실험하였다.

맥엽 및 항산화 조성물의 아질산염 소거능 측정. 맥엽의 성숙시기별 총 클로로필의 함량이 높은 시기인 약 15-25 cm 정도로 성장한 시기의 보리잎을 기준으로 하였으며, 맥엽과 항산화 조성물의 메탄올층과 수중의 아질산염 소거능을 조사한 결과는 Fig. 1과 같다.

맥엽과 항산화 조성물 모두 수중에 비하여 메탄올층에서 아질산염 소거능이 2배 이상 높게 나타났는데 이는 Lee와 Han의 연구¹⁷⁾ 및 Chung 등¹⁸⁾의 연구와도 모두 일치하는 결과이며, M-BL50의 0.01 mg/mL 농도에서 약 64.3%, M-AM 0.01 mg/mL 경우 이보다 약간 높은 68.3% 정도로 나타났다. 이는 Kim 등¹⁶⁾이 맥엽의 성숙시기별로 영양소 분석을 한 결과 20 cm 정도로 성장했을 때 ascorbic acid 함유량이 564 mg%로 가장 높게 측정되었으며 35 cm 일때 406 mg%, 50 cm 맥엽이

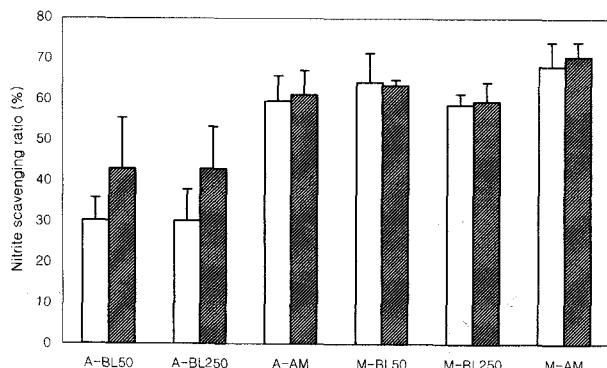


Fig. 1. Nitrite scavenging effects of aqueous and methanol extracts from barley leaves (BL) and antioxidant mixture (AM). □: 0.01 mg/ml, ▨: 0.1 mg/ml, A-BL250: aqueous extracts of barley leaves (particle size=250 μm), A-BL50: aqueous extracts of barley leaves (particle size=50 μm), A-AM: aqueous extracts of barley leaves added the antioxidants, M-BL250: methanol extracts of barley leaves (particle size=250 μm), M-BL50: methanol extracts of barley leaves (particle size=50 μm), M-AM: methanol extracts of barley leaves added the antioxidants.

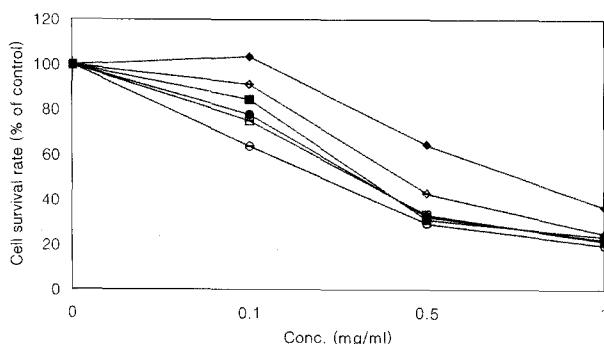


Fig. 2. Effects of aqueous and methanol extracts from barley leaves (BL) and the antioxidant mixture (AM) cell survival rate on mouse macrophage cells of RAW 264.7. ◆: A-BL250=added aqueous extracts of barley leaves (particle size=250 μm), ■: A-BL50=aqueous extracts of barley leaves (particle size=50 μm), ●: A-AM=added aqueous extracts of barley leaves (added antioxidants), ◇: M-BL250=added methanol extracts of barley leaves (particle size=250 μm), □: M-BL50=added methanol extracts barley leaves (particle size=50 μm), ○: M-AM=added methanol extracts of barley leaves (added antioxidants)

369 mg%로 다른 채소류에 비해 다량 함유되어 있다고 보고한 사실로 볼 때 니트로사민의 형성을 억제하는 ascorbic acid이 다량 함유되어 있기 때문인 것으로 사료되며 이는 Lee와 Ahn¹⁹⁾이 각종 차성분의 아질산염 소거능을 연구한 결과 ascorbic acid 함량이 높을수록 높은 아질산염 소거능을 보였다는 사실과도 일치하는 결과이다. 또한, 항산화 조성물을 첨가한 시료에서 더 높은 소거능을 보임으로써 소거 효과가 있는 기타 항산화 영양소 첨가에 의해 아질산염 소거능이 증가된 것으로 보인다.

Cell culture and MTT assay. 맥엽 및 이를 주 원료로 하여 항산화 기능성 물질의 첨가로 antioxidant mixture를 제조하였으며, 마우스 단핵구 기원인 RAW 264.7(macrophage, mouse)에 맥엽과 항산화 조성물을 수층과 메탄올층을 처리하고 세포 생존율을 측정한 결과 Fig. 2와 같은 결과가 나타났고 이의 IC₅₀ 값은 Table 2와 같다.

Table 2. IC₅₀ values of aqueous or methanol extracts from barley eaves (BL) and the antioxidant mixture (AM) on macrophage cells of RAW 264.7

Group ¹⁾	IC ₅₀ value
A-BL250	0.769
A-BL50	0.508
A-AM	0.494
MeOH-BL250	0.577
MeOH-BL50	0.487
MeOH-AM	0.436

¹⁾A-BL250: aqueous extracts of barley leaves (250 μm), A-BL50: aqueous extracts of barley leaves (50 μm), A-AM: aqueous extracts of barley leaves added the antioxidants, M-BL250: methanol extracts of barley leaves (250 μm), M-BL50: methanol extracts of barley leaves (50 μm), M-AM: methanol extracts of barley leaves added the antioxidants

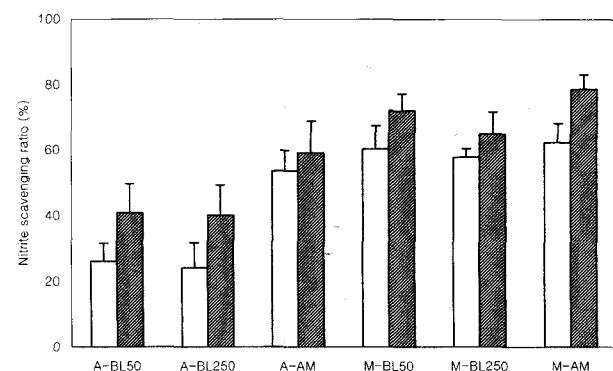


Fig. 3. Nitrite scavenging effects of aqueous and methanol extracts from barley leaves and antioxidant mixture on macrophage cells of RAW 264.7. *See footnotes on Fig. 1.

세포 생존율 측정 결과 수층 처리군에 비해 메탄올층 처리군에서 모두 세포 생존율이 더 낮게 측정되었으며 모든 시료에서 농도의존적으로 세포 증식이 억제되었다. 특히, M-AM을 처리한 군의 경우 모든 농도에서 가장 낮은 세포 생존율을 나타내어 항산화 첨가에 의해 macrophage의 세포 증식 억제 효과가 상승됨을 알 수 있었으며 A-BL250을 제외한 모든 시료에서 1 mg/ml 농도 처리시 약 20-25%의 세포 생존율을 나타내어 대체적으로 모두 macrophage 세포 증식 억제 효과가 높게 나타났다. 또한 RAW 264.7에 각 시료를 처리한 후 IC₅₀값을 측정한 결과 위의 결과와 마찬가지로 메탄올층을 처리한 시료의 IC₅₀ 수치가 더 낮게 측정되었으나 A-AM시료 처리군은 0.494로 낮은 수치를 나타내었으며 M-AM 처리군 또한 0.436으로 항산화물 첨가에 의해 macrophage 활성 억제 효과가 더 강해졌다고 사료된다. 이는 macrophage가 활성화되면서 생성되는 nitric oxide는 주위조직에 세포 독성을 나타낸다는 점²⁰⁾으로 볼 때 맥엽 추출물과 항산화물 처리에 의해 macrophage 활성도를 억제해줌으로써 아질산염 소거능이 있을 것으로 예상할 수 있다.

맥엽 및 항산화 조성물 처리에 의한 세포 내 아질산염 소거능 측정. 맥엽 및 이를 주 원료로 하여 항산화 기능성 물질의 첨가로 antioxidant mixture를 제조하였으며, RAW 264.7(macrophage, mouse)에 맥엽과 항산화 조성물을 수층과 메탄올층을 처리하고 macrophage 활성 억제에 의한 세포 내 아질산염

소거능을 측정한 결과는 Fig. 3과 같이 나타났다.

아질산염 소거능 측정 결과와 마찬가지로 수층 처리군에 비해 메탄올층 처리군에서 모두 높은 소거능을 나타내었으며 맥엽 입자 크기에 따른 차이는 나타나지 않았다. 수층을 0.01 mg/ml, 0.1 mg/ml 농도로 처리한 군이 각각 약 25%, 40%로 낮게 측정되었으나 항산화물을 첨가한 A-AM 처리군은 0.1 mg/ml 농도에서 약 54%, 60%로 현저하게 증가되었다. 또한 메탄올을 0.01 mg/ml 농도로 처리했을 때 약 60%, 0.1 mg/ml 농도 처리시 M-BL50, M-BL250이 각각 73%, 65%로 모두 농도에 따라 소거능이 증가되었으며 항산화물을 첨가한 M-AM 군은 0.01 mg/ml, 0.1 mg/ml 처리군이 각각 62%, 80%로 가장 높은 소거능을 나타내었다. 이는 앞의 Kato 등¹⁵⁾의 방법으로 측정한 아질산염 소거능 측정 결과뿐 아니라 마우스 단핵구 기원인 RAW 264.7(macrophage, mouse)에 맥엽과 항산화 조성물의 수층과 메탄올층 처리 후 세포 생존율을 측정한 결과와도 일치되는 결과로 맥엽의 메탄올층과 항산화물을 상대적으로 높은 아질산염 소거능이 있음을 알 수 있었다. 일반적으로 아질산염은 수산물이나 식육에 첨가하여 발색, 독소생성 억제, 산폐방지제로 널리 이용되고, 발암성 물질로 알려진 니트로사민의 전구물질로 아민을 함유하고 있는 음식물을 동시에 섭취했을 때 위내에서 니트로사민이 생성될 가능성이 매우 높다.³⁾ 따라서 맥엽 및 기타 항산화물을 섭취함으로써 체내에서의 니트로사민 생성을 억제시킬 수 있으리라 예상된다.

참고문헌

- Kator, K. (1988) In Aging: Active oxygen-molecular mechanism of its productionscavenging and effect in organism. Kyourits publishing Co, Tokyo, Japan.
- Yoshihide, H. and Takarazuka, H. (1974) Process for producing powders of green leaves of wheat and barley. U.S. Patent 3,787,591.
- Greenblatt, M., Mirvish, S. and So, B. T. (1971) Nitrosamine studies: Induction of lung adenomas by concurrent administration of sodium nitrite and secondary amines in Swiss mice. *J. Nat. Cancer Inst.* **46**, 1029-1034.
- Kao, F. T. and Puck, T. T. (1971) Mutagenesis by carcinogenic nitroso compounds. *J. Cell. Physiol.* **78**, 139-144.
- Bartsh, H., Ohshima, H. and Pignatelli, B. (1988) Inhibition of endogenous nitrosation: Mechanism and implications in human cancer prevention. *Mutat. Res.* **202**, 307-324.
- Leaf, C. D., Wishnok, J. S. and Tannenbaum, S. R. (1989) Mechanisms of endogenous nitrosation. *Cancer Surv.* **8**, 323-334.
- Byers, T. and Perry, G. (1992) Dietary carotenoids, vitamin C and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. *Annu. Rev. Nutr.* **12**, 135-159.
- Gray, J. I. And Dugan, J. R. (1975) Inhibition of N-nitrosamine formation in model food systems. *J. Food Sci.* **40**, 981-984.
- Iyengar, R., Stuehr, D. J., and Marletta, M. A. (1987) Macrophage synthesis of nitrite, nitrate and N-nitrosamines: Precursors and role of the respiratory burst. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **84**, 6369-6376.
- Furchtgott, R. F., and Zawadzki, J. V. (1980) The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine. *Nature* **288**, 373-376.
- Mellion, B. T., Ignatoff, L. J., Ohlstein, E. H., Pontecorvo, E. G., Hyman, A. L. and Kadowitz, P. J. (1981) Evidence for the inhibitory role of guanosine 3',5'-monophosphate in ADP-induced human platelet aggregation in the presence of nitric oxide and related vasodilators. *Blood* **57**, 946-955.
- Bret, D. S. and Snyder, S. H. (1992) Nitric oxide: a novel neuronal messenger. *Neuron* **8**, 8-11.
- Toshihiko, O., Hiratake K., Yoshihide H., Hideaki H. and Takayuki S. (1992) A novel antioxidant isolated from young green barley leaves. *J. Agric. Food Chem.* **40**, 1135-1138.
- Lee, Y.C., Son, J.Y., Kim, K.T. and Kim S.S. (1994) Antioxidant activity of solvent extract isolated from barley leaves. *Korean J. Food Nutr.* **7**, 332-337.
- Kato, H., Lee, I. E., Chuyen, N. V., Kim, S. B. and Hayase, F. (1987) Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Agric. Bio. Chem.* **51**, 1333-1338.
- Kim, K. T., Soek, H. M. and Kim, S. S. (1994) Changes in physicochemical characteristics of barley leaves during growth. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 471-474.
- Lee, Y. J. and Han, J. P. (2000) Antioxidative activities and nitrite scavenging abilities of extracts from *Ulmus devidiana*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**, 893-899.
- Chung, S. Y., Kim, N. K. and Yoon, S. (1999) Nitrite scavenging effect of methanol fraction obtained from green yellow vegetable juices. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28**, 342-347.
- Lee, J. M. and Ahn, M. S. (1997) A study on nitrite scavenging ability of tea extracts. *Korean J. Diet. Cult.* **12**, 567-572.
- Hibbs, J. B., Taintor, R. R., Vavrin, Z. and Rachlin, C. (1988) Nitric oxide. A cytotoxic activated macrophage effector molecule. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **157**, 87-94.

Functional Characteristics from the Barley Leaves and its antioxidant mixture**- Study on the Nitrite Scavenging Effect -**

Sung-Hee Lee*, I-Jin Hong, Hyeung-Geun Park¹, Sang-Sup Jew¹ and Kyung-Tack Kim² (*Aminogen Co., Ltd., Cancer Research Institute, College of Medicine, Seoul National University, Seoul 110-799, Korea; ¹Department of Pharmacy, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea; ²Department of Ginseng Science Research, Korea Food Research Institute, Kyonggi-do 463-420, Korea*)

Abstract: This study was conducted to estimate the biofunctional characteristics, namely nitrite scavenging effect of barley leaves (BL) and their mixture (AM) with other antioxidants. Aqueous or methanol extracts were obtained from BL and AM. Aqueous and methanol extracts from barley leaves had relatively higher nitrite scavenging effects and its activities and contents increased in a concentration-dependent manner. The activities and contents of methanol extracts obtained from BL and AM were higher than those of aqueous extracts. Especially, AM containing BL and other antioxidant mixture had the highest activities and contents increased in a concentration-dependent manner. BL or AM were added to macrophage cells of RAW 264.7. Survival rates of the cells treated with BL and AM were measured to be different. IC₅₀ value decreased in a concentration-dependent manner by the addition of aqueous or methanol extracts from BL and AM. Especially, methanol extracts of AM had the highest nitrite scavenging effects. Thus, BL and AM may have protective effect against carcinogen and immune ability against reactive molecules through NO (nitric oxide) signal pathway. From the above results, barley leaves appear to contain natural anticancer and immune-related agents and may have potentiality to be used as functional food ingredients.

Key words: barley leaves, nitrite scavenging effect, immune, nitric oxide

*Corresponding author