

當歸와 黃芪의 배합 변화가 DPPH 자유기 소거에 미치는 영향 연구

강순아^{1#}, 오명숙², 김도림², 강지웅², 김원남², 박은화², 장문석³, 박성규^{2*}

1 : 서울벤처정보대학원대학교 발효식품과학과, 2 : 경희대학교 한의과대학 처방제형학교실,
3 : 하버드대학교 의과대학 소아병원

Compositions of Astragali Radix and Angelicae Radix by DPPH Radical Scavenging Activity

Soon Ah Kang^{1#}, Myung Sook Oh², Do Rim Kim², Ji Ung Kang², Won-Nam Kim²,
Mun Seog Chang³, Seong Kyu Park^{2*}

1 : Dept. of Fermented Food Science, Seoul University of Venture & Information
2 : Dept. of Prescriptionology, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University
3 : Dept. of Medicine, Division of Newborn Medicine, Children's Hospital and Harvard Medical School

ABSTRACT

Objectives : This study was conducted to compare antioxidant activity of ratio-related Angelicae Radix and Astragali Radix compositions by DPPH radical scavenging activity.

Methods : The species of Angelicae Radix was compared as *Angelica gigas*, *A. sinensis* and *A. acutiloba*. Then various compositions of Angelicae Radix with Astragali Radix were prepared with different ratio. Diphenyl-picryl-hydrazyl (DPPH) radical scavenging activity was measured after 10, 20 and 30 minutes. Each extracts were tested by 1, 5, 10, 50, 100, 500 and 1,000 µg/ml concentrations.

Results : The results showed that *Angelica gigas*, *A. sinensis* and *A. acutiloba* scavenged DPPH radical with 66.8, 61.7 and 56.7% in 1,000 µg/ml concentration, respectively. According to this result, Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 100:0, 10:1, 5:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:5, 1:10 and 0:100 ratio were scavenged DPPH radical with 56.3, 49.9, 61.2, 55.7, 54.7, 55.0, 52.8 and 50.2% in 1,000 µg/ml concentration, respectively. The extract of Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 100:0, 10:1, 5:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:5, 1:10 and 0:100 ratio scavenged DPPH radical with the IC₅₀ being 85.21, 1016.26, 656.51, 785.67 and 956.74 µg/ml, respectively.

Conclusion : In conclusion, the extract of Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 1:1 ratio showed dose-dependent DPPH radical scavenging activity.

Key words : Angelicae Radix, *Angelica gigas*, *A. sinensis*, *A. acutiloba*, Astragali Radix, diphenyl-picryl-hydrazyl (DPPH), antioxidant activity

*교신저자: 박성규. 경희대학교 한의과대학 처방제형학교실. (02) 961-0330, E-mail: cervus@chol.com)
#제1저자: 강순아. 서울벤처정보대학원대학교 발효식품과학과. (02) 3470-5273, E-mail: sakang@suv.ac.kr
· 접수: 2006년 1월 20일 · 수정: 2006년 3월 15일 · 채택: 2006년 3월 21일

서론

當歸補血湯은 『內外傷辨惑論』에 수록된 이후 補氣生血의 효능으로 血虛로 인한 發熱, 頭痛 등에 주로 활용되어 온 처방으로, 구성약물은 黃芪와 當歸 두 가지 약물이다¹⁾.

黃芪는味甘, 性微溫 無毒하여 生用하면 益衛固表하고, 炙用하면 補中益氣의 효능으로 內傷勞倦, 脾虛泄瀉, 脫肛, 氣虛血脫, 崩帶 및 氣衰血虛의 모든 증상을 치료한다. 當歸는味甘辛, 性溫하여 補血和血하며 調經止痛 및 潤燥滑腸하는 효능이 있어 血虛로 인한 頭痛, 眩暈, 痿痺, 赤痢後重과 月經不順, 無月經으로 인한 腹痛, 子宮出血, 癥瘕結聚 및 腸燥便難, 癰疽瘡瘍, 打撲傷 등의 증상을 치료한다²⁾.

血虛의 주요 증상은 창백 혹은 萎黃色의 얼굴색이 나타나고, 脣甲蒼白, 眩暈, 耳鳴, 目昏, 心悸, 失眠, 健忘 등이다³⁾. 血虛한 증후를 개선 또는 제거하는 약물을 補血藥이라 하며, 當歸, 熟地黃, 白芍藥 등이 보혈 약으로 분류된다.

血虛症狀에는 當歸를 위주로 하는 補血藥이 중요한 치료 약물로 사용되고 있으나, 當歸補血湯에서는 黃芪와 當歸 구성 비율이 5:1의 중량비율로 배합되어 補血藥인 當歸보다 補氣藥인 黃芪의 용량이 5배 정도 많게 구성되어 있는 것이 특징이다⁴⁾.

이에 當歸補血湯의 중요한 구성약물인 黃芪와 當歸의 배합 비율에 따른 항산화 효과를 연구하기 위하여, 當歸로 혼용되고 있는 한국산 참당귀, 중국당귀, 일당귀 및 黃芪와 當歸의 배합 변화가 DPPH에 의한 radical 소거활성에 미치는 변화를 비교하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 시약 및 기기

본 실험을 위해서 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH, Sigma, USA), ascorbic acid (Sigma, USA), ethanol (Duksan, Korea), 2-thiobarbituric acid (TBA, Sigma, USA), n-butanol (Sigma, USA), pyridine (Sigma, USA) 등이 사용되었다.

본 실험에 사용된 기기는 rotary evaporatory (Eyela, Japan), freeze dryer (Eyela, Japan), deep freezer (Revco, USA), microplate spectrophotometer (Molecular Devices, USA) 등이다.

2. 약재 및 시료의 제조

1) 약재

본 실험에서 사용된 참당귀 *Angelica gigas* NAKAI는 강원도 평창군 진부면에서 구입하였고, 중국당귀 *A. sinensis* DIELS와 일당귀 *A. acutiloba* KITAGAWA 및 황기 *Astragalus membranaceus* BUNGE는 서울특별시 동대문구 제기동 경동약령시장의 원광약업사를 통하여 구입하여, 경희대학교 처방제형학 교실에서 외부 형태를 비교 조사하여 확인한 후 사용하였으며, 일부는 경희대학교 한의과대학 처방제형학 교실에 보관하였다.

2) 시료의 제조

당귀의 종류에 따라 참당귀 100% (WAG100), 중국당귀 100% (WAS100), 일당귀 100% (WAA100) 및 당귀와 황기의 배합 비율에 따라 10:1 (WDB101), 5:1 (WDB501), 3:1 (WDB301), 1:1 (WDB11), 1:3 (WDB103), 1:5 (WDB105), 1:10 (WDB110) 및 황기 100% (WAM100)로 나누어 약물을 구성하였다. 각각의 약물 50 g을 정확하게 중량을 측정된 뒤 환류추출기에 1차 증류수 1,000 ml와 함께 넣은 뒤 탱액이 끓는 시점으로부터 2 시간 동안 가열하여 추출한 다음, filter paper로 감압 여과한 여과액을 rotary vacuum evaporator를 이용하여 농축하였다. 이 농축액을 동결건조기를 이용하여 건조한 후 시료로 사용하였다.

3. DPPH radical 소거 작용의 측정

DPPH radical scavenging activity를 알아보기 위하여 Tanaka (2003)의 방법⁴⁾을 응용하였다⁵⁾. 동결건조된 각각의 시료를 증류수에 녹여서 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1,000 µg/ml의 농도로 시액을 조제하였다. 양성 대조군으로 시료와 같은 농도의 ascorbic acid를 사용하였다. 96 well microplate (Corning, USA)에 ethanol에 녹인 0.1 mM DPPH와 각 농도의 시액을 동량 첨가한 후 잘 흔들어 섞어 준 후, 실온에서 10, 20, 30 분간 방치한 후 microplate spectrophotometer를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다.

Radical scavenging activity는 다음 공식으로 계산되었다⁶⁾.

DPPH radical scavenging activity (%)

= [(AB-AT)/AB]×100, AB- absorbance of blank sample, AT- absorbance of tested extract solution.

4. 통계처리

실험성적은 평균치 ± 표준오차 (Mean ± S.E.)로 나타내었으며, 대조군과 실험군과의 평균의 차이는 Student's t-test로 검정하여 $p < 0.05$ 일 때를 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였다.

결 과

1. 참당귀의 DPPH radical 소거 활성의 비교

참당귀는 측정된 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 40.5%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 54.7%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 66.8%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 1).

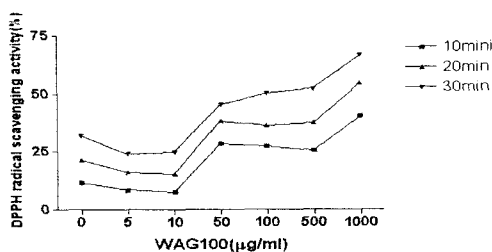


Fig. 1. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelica gigas* (WAG100): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

2. 중국당귀의 DPPH radical 소거 활성의 비교

중국당귀는 측정된 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 31.5%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 49.0%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 61.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 2).

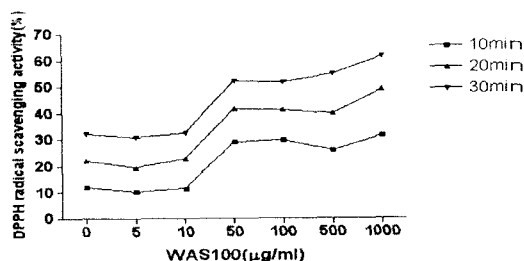


Fig. 2. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelica sinensis* (WAS100): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

3. 일당귀의 DPPH radical 소거 활성의 비교

일당귀는 측정된 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 29.7%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 44.0%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 56.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 3).

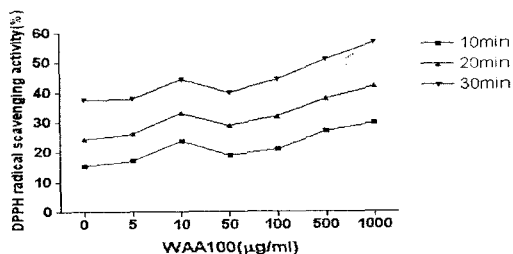


Fig. 3. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelica acutiloba* (WAA100): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

4. 참당귀, 중국당귀, 일당귀의 농도별 DPPH radical 소거 활성의 비교

30 분간 경과한 후 각 시료의 농도에 따른 DPPH radical 소거 활성을 측정하였다. 또한 활성은 대표적인 항산화 물질인 ascorbic acid의 활성과 비교하였다. 참당귀는 1,000 µg/ml의 농도에서 66.8%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타냈으며, 100, 500 µg/ml

g/ml의 농도에서 각각 50.3, 52.3%의 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 중국당귀는 1,000 µg/ml의 농도에서 61.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타냈으며, 100, 500 µg/ml의 농도에서 각각 51.7, 54.9%의 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 일당귀는 1,000 µg/ml의 농도에서 56.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타냈으며, 100, 500 µg/ml의 농도에서 각각 44.4, 50.9%의 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다.

따라서 1,000 µg/ml의 농도에서 참당귀의 DPPH radical 소거 활성이 중국당귀 및 일당귀보다 우수하여, 당귀보혈탕에서 당귀와 황기의 배합은 참당귀가 적합함이 확인되었다 (Fig. 4).

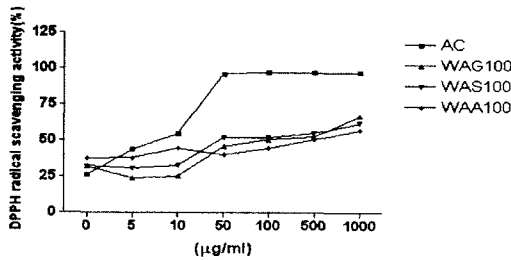


Fig. 4. DPPH radical-scavenging activity of ascorbic acid (AC) and aqueous extract from *Angelica gigas* (WAG100), *Angelica sinensis* (WAS100), *Angelica acutiloba* (WAA100): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

5. 당귀와 황기의 10:1 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 10:1 비율 배합 처방 (WDB101)은 측정된 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 32.8%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 45.7%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 56.3%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 5).

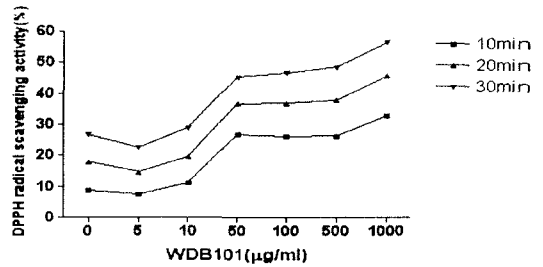


Fig. 5. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelicae Radix* and *Astragali Radix* compositions with 10:1 (WDB101): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

6. 당귀와 황기의 5:1 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 5:1 비율 배합 처방 (WDB501)은 측정된 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 29.4%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 39.7%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 49.9%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 6).

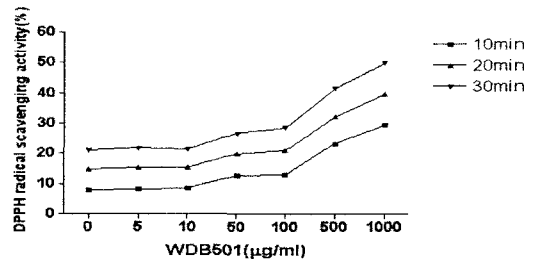


Fig. 6. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelicae Radix* and *Astragali Radix* compositions with 5:1 (WDB501): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

7. 당귀와 황기의 3:1 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 3:1 비율 배합 처방 (WDB301)은

측정한 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 37.9%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 50.1%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 61.2%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 7).

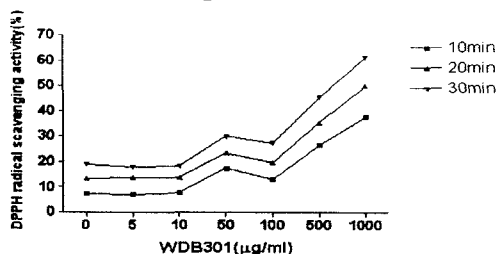


Fig. 7. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 3:1 (WDB301): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = [(A_B-A_T)/A_B]*100, A_B: absorbance of blank sample, A_T: absorbance of tested extract solution.

8. 당귀와 황기의 1:1 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 1:1 비율 배합 처방 (WDB11)은 측정한 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 31.0%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 44.3%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 55.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 8).

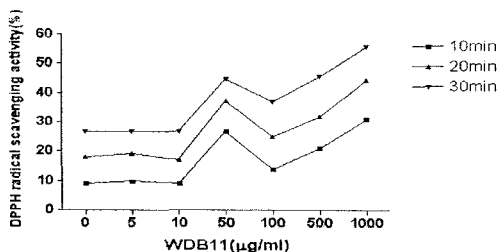


Fig. 8. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 1:1 (WDB11): Values indicate the mean ± S.E. of three replications.

DPPH radical scavenging activity (%) = [(A_B-A_T)/A_B]*100, A_B: absorbance of blank sample, A_T: absorbance of tested extract solution.

9. 당귀와 황기의 1:3 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 1:3 비율 배합 처방 (WDB103)은 측정한 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 33.0%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 44.1%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 54.7%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 9).

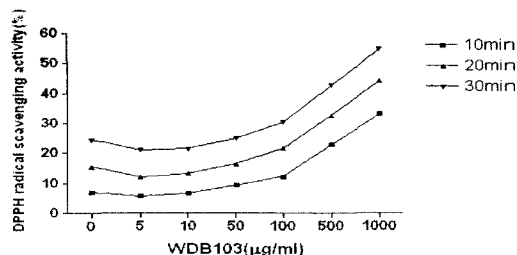


Fig. 9. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from Angelicae Radix and Astragali Radix compositions with 1:3 (WDB103): Values indicate the mean ± S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = [(A_B-A_T)/A_B]*100, A_B: absorbance of blank sample, A_T: absorbance of tested extract solution.

10. 당귀와 황기의 1:5 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 1:5 비율 배합 처방 (WDB105)은 측정한 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 33.4%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 44.8%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 55.0%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 10).

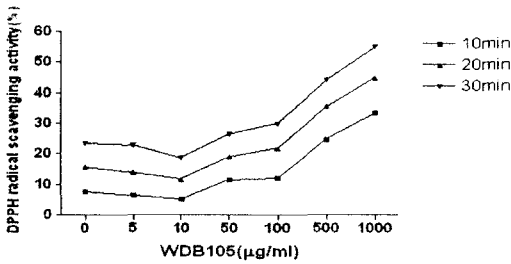


Fig. 10. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelicae Radix* and *Astragali Radix* compositions with 1:5 (WDB105): Values indicate the mean \pm S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

11. 당귀와 황기의 1:10 비율 배합 처방의 DPPH radical 소거 활성의 비교

당귀와 황기의 1:10 비율 배합 처방 (WDB110)은 측정된 모든 시간대에서 농도 의존적인 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 최대 DPPH radical 소거 활성은 10 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 30.3%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 43.0%, 30분간 경과한 후 1,000 µg/ml의 농도에서 52.8%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 11).

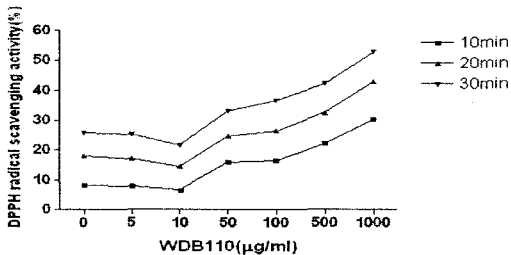


Fig. 11. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Angelicae Radix* and *Astragali Radix* compositions with 1:10 (WDB110): Values indicate the mean \pm S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

12. 황기의 DPPH radical 소거 활성의 비교

황기는 측정된 시간의 경과에 따라 DPPH radical 소거 활성이 증가하였다. 최대 DPPH radical 소거 활

성은 10 분간 경과한 후 50 µg/ml의 농도에서 32.2%를 나타냈으며, 20 분간 경과한 후 50 µg/ml의 농도에서 40.8%, 30분간 경과한 후 50 µg/ml의 농도에서 50.3%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 12).

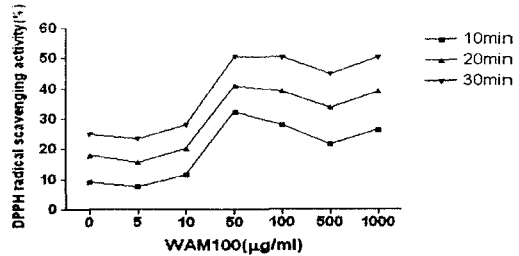


Fig. 12. DPPH radical-scavenging activity of aqueous extract from *Astragalus membranaceus* (WAM100): Values indicate the mean \pm S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

13. 시료의 농도별 DPPH radical 소거 활성의 비교

30 분간 경과한 후 각 시료의 농도에 따른 DPPH radical 소거 활성을 측정하였다. Ascorbic acid는 농도 의존적으로 DPPH radical 소거 활성이 증가하였다. 참당귀는 1,000 µg/ml의 농도에서 66.8%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 당귀와 황기의 배합 처방은 1,000 µg/ml의 농도에서 당귀와 황기의 10:1, 5:1, 3:1, 1:1, 1:3, 1:5, 1:10 비율에 따라 56.3%, 49.9%, 61.2%, 55.7%, 54.7%, 55.0%, 52.8%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다. 황기는 50 µg/ml의 농도에서 50.3%의 최대 DPPH radical 소거 활성을 나타내었다 (Fig. 13).

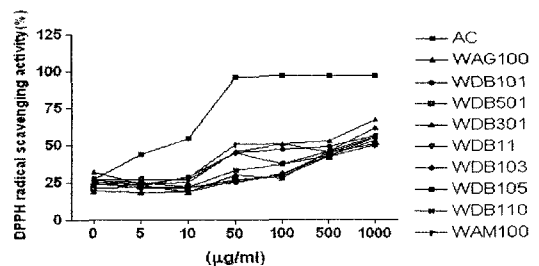


Fig. 13. DPPH radical-scavenging activity of ascorbic acid (AC) and aqueous extract from *Angelica gigas* (WAG100), *Angelicae Radix* and *Astragali Radix* compositions with 10:1 (WDB101), 5:1

(WDB501), 3:1 (WDB301), 1:1 (WDB11), 1:3 (WDB103), 1:5 (WDB105), 1:10 (WDB110), *Astragalus membranaceus* (WAM100): Values indicate the mean \pm S.E. of three replications. DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_B - A_T)/A_B] \times 100$, A_B : absorbance of blank sample, A_T : absorbance of tested extract solution.

고찰

當歸補血湯은 『內外傷辨惑論』에 “肌熱, 燥熱, 困渴引飲, 日赤面紅, 晝夜不息, 脈洪大而虛, 重按全無”이라고⁵⁾ 수록된 이후 補氣生血의 효능으로 血虛로 인한 發熱, 頭痛 등에 주로 활용되어 온 처방이다¹⁾. 當歸補血湯은 飢困勞役, 瘡瘍潰後의 氣血久虛 및 產後血脫 등 세가지 病因으로 발생한 血虛證에 적용되며, 구체적인 임상증상으로는 飢困勞役으로 인한 血虛發熱, 瘡瘍潰後의 發熱 및 煩渴⁶⁾, 產後血脫로 인한 煩渴引飲, 출산으로 인한 虛勞와 脫血로 인한 血虛發熱에 사용되어 왔으며⁷⁾, 용량을 변화시키거나 여러 약물을 가감하여 婦人下利腹痛, 小便澀, 男子衄血便血, 婦人產後, 崩漏, 亡血過多, 血虛頭痛, 血熱亡行, 九竅出血, 打撲傷 등 血虛로 인한 여러 증상의 치료에 다양하게 활용되어 왔다⁸⁾.

當歸補血湯은 黃芪와 當歸의 용량이 5:1의 비율로 구성되었다. 처방의 구성에서 補氣하는 약물인 黃芪가 補血하는 약물인 當歸보다 5배 많게 배합되어 있는 것은, 黃芪를 重用하여 脾肺의 氣를 大補하여 生血의 근원을 自生하게 하고, 當歸를 배합하여 養血和營하면 養生陰藏하게 되고 氣旺生血하게 되어 虛熱이 스스로 치료되도록 하는 것이 목적이다⁷⁾.

이와 같이 補血劑의 대표적인 처방인 當歸補血湯에서 補血藥인 當歸와 補氣藥인 黃芪의 구성 비율의 차이가 貧血에 미치는 영향을 비교하기 위하여 DPPH 자유기 소거 작용에 의한 항산화 효과를 측정 비교하였다.

DPPH는 그 자체가 매우 안정한 free radical 로서 517 nm에서 특징적인 광 흡수성을 나타내는 보라색 화합물이다. 이 radical은 알코올 등의 유기용매에서 매우 안정하며, 특히 여러 가지 항산화 기작 중 proton-radical scavenger에 의하여 탈색되기 때문에 항산화활성을 육안으로도 쉽게 관찰할 수 있는 장점이 있다⁹⁾. 일반적으로 반응성이 강한 DPPH radical은 항산화제로부터 전자 혹은 수소원자를 얻음으로써 안정한 형태의 생성물인 DPPH-H로 전환하는 것으로 알려져 있다.

각각의 시료의 농도별 희석액이 DPPH radical 소

거 효과가 있는지의 여부를 관찰하기 위하여 대표적인 항산화 물질인 ascorbic acid의 활성과 각각의 시료 농도에 따른 DPPH radical 소거 활성을 비교하였다. 각각의 시료 농도는 저농도와 고농도의 차이를 비교하기 위하여 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도 범위에서 측정하였으며, 10, 20, 30 분 후 시간의 경과에 따른 DPPH radical 소거 활성의 차이를 비교하였다.

실험 결과 ascorbic acid는 농도 의존적으로 DPPH radical 소거 활성이 증가하였다.

당귀의 기원식물에 따른 항산화 활성을 비교하기 위하여 한국에서 사용하는 참당귀 *Angelica gigas*, 중국에서 사용하는 중국당귀 *A. sinensis*, 일본에서 주로 사용하는 일당귀 *A. acutiloba*의 DPPH radical 소거 활성을 비교하였다.

모든 당귀는 시간에 비례하여 DPPH radical 소거 활성이 증가하였을 뿐 아니라 농도의존적으로 항산화 활성이 증가하였다. 특히 최종 측정농도 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 에서 참당귀의 DPPH radical 소거 활성은 66.8%, 중국당귀 및 일당귀는 각각 61.7%, 56.7%로서 DPPH radical 소거 활성이 가장 우수한 참당귀를 당귀보혈탕에서 황기와 배합하는 당귀 종류로 선택하였다. 당귀와 황기의 DPPH radical 소거 활성은 각각 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서 66.8% 및 50.2%로서 당귀의 활성이 우수하였다. 당귀보혈탕의 기본 배합인 당귀:황기의 비율 1:5에 비하여 당귀의 배합을 5:1로 증가시켰을 때 DPPH radical 소거 활성은 55.0%와 49.9%로서 당귀의 용량에 비례하여 활성이 증가하지 않았음을 확인하였다. 또한 당귀와 황기의 배합 비율에 따른 DPPH radical 소거 활성은 3:1, 10:1, 1:1, 1:5, 1:3, 1:10, 5:1의 순서로 나타나 항산화 활성과의 상관관계가 보혈약에 속하는 당귀의 용량에 의존적이지 않았다. 이상의 결과에서 當歸와 黃芪의 배합 비율에 따른 항산화 효과를 확인하였으며, in vitro 및 in vivo 에서 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

補血劑의 대표 처방인 當歸補血湯 및 구성약물인 當歸와 黃芪의 배합 비율에 따른 항산화 효과를 연구하기 위하여 DPPH radical 소거 활성 효과를 측정하였다.

1. 10분, 20분, 30분 경과 후 측정된 참당귀, 중국당귀, 일당귀의 DPPH radical 소거 활성은 시간에 비례

하여 증가하였다.

2. DPPH radical 소거 활성은 참당귀, 중국당귀, 일당귀의 순서로 증가하였으며 농도의존적인 경향을 나타냈다.
3. 당귀와 황기의 배합 비율에 따른 DPPH radical 소거 활성은 3:1, 10:1, 1:1, 1:5, 1:3, 1:10, 5:1의 순서로 DPPH radical 소거 활성 효과가 나타났다.

이상의 결과에서 당귀 및 당귀보혈탕 구성 약물의 DPPH에 의한 free radical에 대한 소거 활성을 확인되었으며 빈혈의 치료에 응용할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

“본 연구는 농촌진흥청 바이오그린21사업 (20050401-034-787-188-00-00)의 지원에 의해 이루어진 것임”

This work was supported by a grant(20050401-034-787-188-00-00) from BioGreen 21 Program, Rural Development Administration, Republic of Korea.

참고문헌

1. 彭懷仁. 中醫方劑大辭典. 北京:人民衛生出版社. 1995;4:389-392.
2. 國家中醫藥管理局. 中華本草. 上海:上海科學技術出版社. 1999:893-904, 2974-2975.
3. 全國韓醫科大學 本草學教授. 本草學. 서울:永林社. 1999:602-631.
4. 한의학대학방제학교수공저. 방제학. 서울:영림사. 1999:289-290.
5. 李東垣. 東垣十種醫書. 서울:대성문화사. 1989:42.
6. 王肯堂. 六科準繩. 서울:東明社. 1975:520.
7. 李明兼. 濟陰綱目. 北京:人民衛生出版社. 1992:696.
8. 謝鳴. 中醫方劑現代研究. 北京:學院出版社. 1997: 603-611.
9. Blois MS. Antioxidant determination by the use of stable free radical. Nature. 1958;181:1199-1200.