

## 천연산물의 조합에 의한 *Bacteroides fragilis*의 제어 및 그 항산화력

김종덕, 김민용<sup>1</sup>, 이세영, 임종권, 황선영, 공재열<sup>2</sup>  
여수대학교 생명공·화학공학부, <sup>1</sup>냉동공학과, <sup>2</sup>부경대학교 생물공학과  
TEL & FAX : (061) 659-3305, [pasteur@yeosu.co.kr](mailto:pasteur@yeosu.co.kr)

### Abstract

The growth of *Bacteroides fragilis* was inhibited by combination of natural products bearing antioxidative capacity and combined two, three and four kinds of them.

*Bacteroides fragilis* was controlled by *Paeonia Japonica*, *Corni Fructus*, *Theae Folium*, *Coptidis Rhizoma* alone, and two mixed combinations of *Paeonia japonica* and *Scutellaria Baicalensis George*, *Scutellaria Baicalensis George* and *Schizandrae Fructus*, *Schizandrae Fructus* and *Theae Folium*, *Schizandrae Fructus* and *Corni Fructus*, *Schizandrae Fructus* and *Crataegi Fructus*, *Paeonia japonica* and *Schizandrae Fructus*, and three mixed combinations of *Paeonia Japonica* and *Scutellaria Baicalensis George* and *Schizandrae Fructus*, *Paeonia Japonica* and *Scutellaria Baicalensis George* and *Crataegi Fructus*, *Paeonia Japonica* and *Scutellaria Baicalensis George* and *Corni Fructus*, and four mixed combinations of *Scutellaria Baicalensis George* and *Crataegi Fructus* and *Corni Fructus* and *Schizandrae Fructus*, *Scutellaria Baicalensis George* and *Crataegi Fructus* and *Corni Fructus* and *Theae Folium*.

As these combinations of natural products will activate some parts of body, they may be applied to pharmaceutical applications, functional foods, antiaging tea, also expected to control bacterial growth for fermentative beverage bearing multifunction.

### 서 론

*Bacteroides fragilis* 는 위장에 거주하면서 위의 점막을 파괴하고, 생체의 어느 부위로도 이동이 가능하며 통성혐기성균과 공조하여 조직에 감염되며 polysaccharide의 capsule이 독성을 발휘하는 유해 균주이다. 무아포성 그람음성간균으로 편성혐기성 상태에서 증식되며, 특히 장관내의 정상세균총 중 제일 많은

수를 차지한다. 이 세균은 화농성 감염, 수술후 2차감염등을 일으키는 기회감염균으로 공기와 차단된 부위의 천자 흡입한 가검물에서 많이 검출되며 단일감염이나 혹은 혼합감염을 일으키는 중요한 병원성 세균이다. 담즙에 내성을 나타내며 혐기성 세균중에서 항균제에 대한 내성이 크며  $\beta$ -latamase 생성으로 penicillin계열과 cephalosporin계열에 대해 내성을 나타내므로 인체에 무해한 항산화 천연산물을 사용하여 *B. fragilis*의 제어 효과를 향상시키고자 한다.

### 재료 및 방법

장내 유용 균주로는 *B. fragilis* KCTC 3688를 KCTC로부터 분양 받아 사용하였고, 균주의 성장에 필요한 배지로서는 GYP 배지를 사용하였으며, 250 ml의 flask에 100 ml의 배양액을 넣고 37°C에서 150 rpm으로 교반하면서 배양하였다.

천연산물의 시료는 각각의 천연산물 300 g에 3차 중류수 1500 ml를 넣어 1시간 동안 열수 추출한 여액을 500 ml로 농축하여 사용하였다. 한가지의 천연산물을 사용할 때는 각 천연산물 추출액을 사용하였고, 두 가지의 천연산물의 조합은 각각의 천연산물을 1:1로 조합한 혼합액을, 세 가지의 천연산물의 조합은 각각의 천연산물을 1:1:1로 조합한 혼합한 액을, 네 가지의 천연산물의 조합은 각각의 천연산물을 1:1:1:1로 조합한 혼합액을 실험의 시료로 하고 필요한 량에 따라 사용하였다. 그리고, *B. fragilis*의 배양은 250 ml 삼각 플라스크에 한 가지, 두 가지, 세 가지 및 네 가지 종류의 천연산물의 조합 시료 3 ml와 GYP 배지를 97 ml 첨가하여 전체량을 100 ml로 하여 멸균한 후, 전배양한 균주를 0.1% 접종하여 37°C에서 배양하면서 6시간 간격으로 시료를 채취하여 spectrophotometer (Shimadzu, UV-2101PC)를 이용하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였고, 세균의 성장 정도가 천연산물을 넣지 않은 대조군보다 높은 천연산물을 선택하였다. 용존산소분석법에 의한 항산화력의 측정은 D.O. meter (TPS, Model WP-82, Australia)를 사용하여 시간에 대한 D.O.의 감소를 측정하여 곡선의 AUC (Area Under Curve)를 구하여 항산화력을 비교하였다. 그리고, Hydroxyl radical은 TBA(thiobarbituric acid) 방법으로 532 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 천연산물들의 *B. fragilis*의 성장 저해 효과

GYP배지를 사용하여 배양하였고, 백작약, 산수유, 녹차, 황련등이 control군

보다 성장이 저해되는 결과가 나타났으며, Fig. 1에 나타내었다.

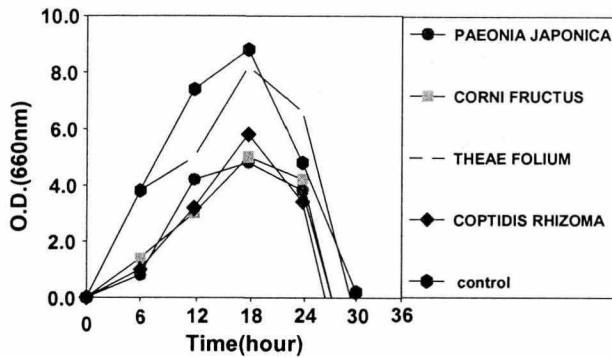


Fig. 1. The growth of *Bacteroides fragilis* was controlled by one kind of natural product.

#### 두 가지 천연산물 혼합물의 *B. fragilis*의 성장 저해 효과

*B. fragilis*는 백자약과 황금, 백자약과 산수유, 백자약과 녹차, 백자약과 산사자, 백자약과 오미자, 백자약과 황련, 황금과 산수유, 황금과 녹차, 황금과 산사자, 황금과 황련, 황금과 오미자, 산수유과 녹차, 산수유과 산사자, 산수유과 황련, 산수유과 오미자, 녹차과 산사자 등에 의하여 제어되었고 그 제어 정도를 Fig. 2에 나타내었다.

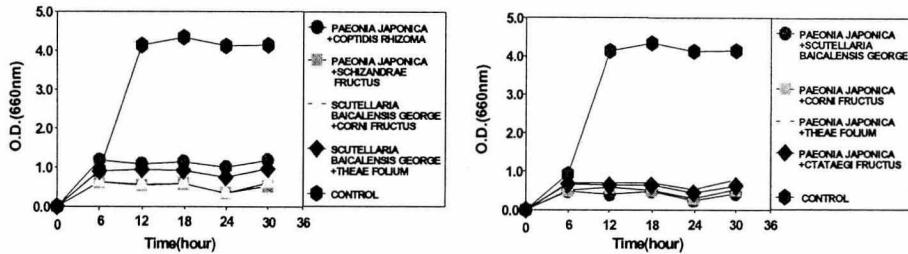


Fig. 2. The growth of *B. fragilis* by addition of two combinations of natural products.

#### 세 가지 천연산물의 혼합물에 의한 *B. fragilis*의 성장 저해 효과

*B. fragilis*의 균주는 황금과 오미자 및 백자약, 황금과 오미자 및 산사자, 황금과 오미자 및 산수유, 황금과 오미자 및 녹차, 황금과 산사자 및 산수유, 황금과

산사자 및 백작약 등의 3차 조합에서 제어 되었으며, 그 제어의 정도를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3로부터 *B.fragilis*의 균주는 65%-75%의 제어 효율을 보여, 그 응용 가능성을 보였다.

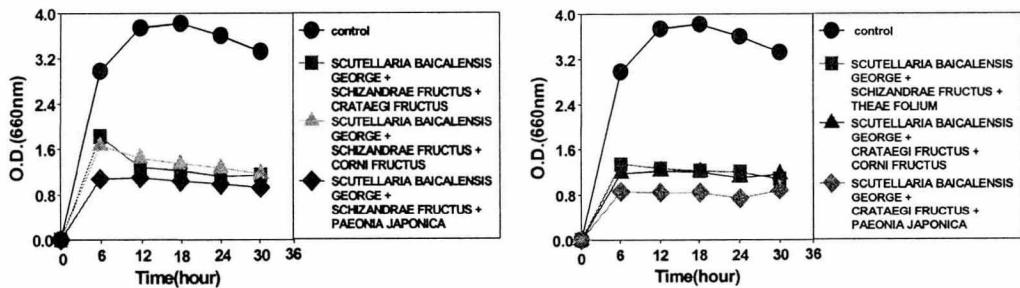
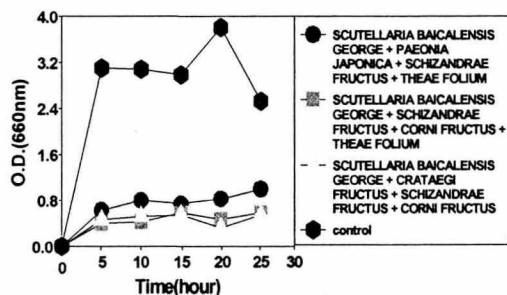


Fig. 3. The growth of *B.fragilis* by addition of three combinations of natural products.

#### 네 가지 천연산물 혼합물의 *B.fragilis*에 대한 성장 저해 효과

*B. fragilis* 균주는 황금, 산사자와 백작약 및 오미자의 조합, 황금, 산사자와 백작약 및 산수유의 조합, 황금, 산사자와 백작약 및 녹차의 조합, 산사자, 백작약과 오미자 및 산수유의 조합, 산사자, 백작약과 오미자 및 녹차의 조합, 백작약, 오미자와 산수유 및 녹차의 조합, 황금, 산사자와 백작약 및 오미자의 조합, 황금, 산사자와 백작약 및 산수유의 조합, 황금, 산사자와 백작약 및 녹차의 조합, 산사자, 백작약과 오미자 및 산수유의 조합, 산사자, 백작약과 오미자 및 녹차의 조합, 백작약, 오미자와 산수유 및 녹차의 조합, 황금, 백작약과 오미자 및 녹차의 조합, 황금, 오미자와 산수유 및 녹차의 조합, 황금, 산사자와 오미자 및 산수유의 조합, 황금, 산사자와 산수유 및 녹차의 조합, 산사자, 오미자와 산수유 및 녹차의 조합 등의 조합에 의하여 control군 보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 성장 제어 정도를 아래의 Fig. 4에 나타내었다.



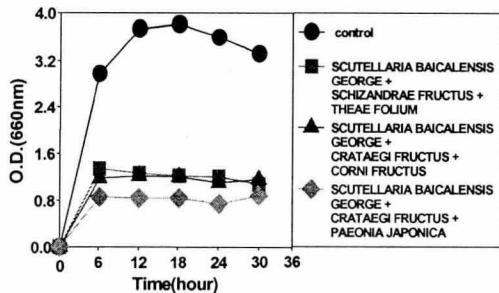


Fig. 4. The growth of *B.fragilis* by addition of four combinations of natural products.

*Bacteroides fragilis*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Bacteroides fragilis*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어 진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과, 산사자+백작약+오미자+산수유 조합의 AUC가 655.25으로써 가장 높았으며, 다음으로 황금+산사자+백작약+산수유(641.58), 황금+산사자+백작약+ 녹차(534.87), 황금+산사자+백작약+오미자(516.48)의 순서로 나타났다(Fig. 5). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5.6 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 황금+산사자+백작약+산수유의 조합은 85%의 제어 효율을 보였다.

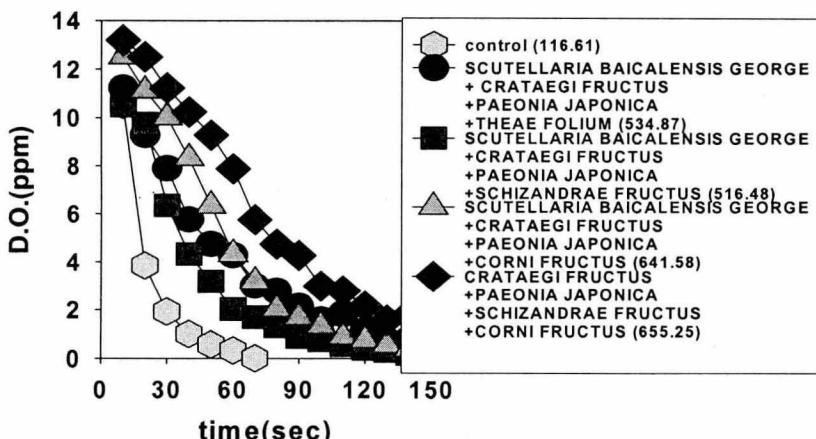


Fig. 5. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *B.fragilis*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

## References

1. Peter T. P. (1998), The skin's Antioxidant Systems, *Dermatology nursing* **10**(6), 401-406.
2. 정윤섭, 이삼열 (1983), 협기성세균 검사법, 연세대학교 출판부. 27 - 41.
3. Finegold S. M. and Martin W. J. (1982), *Diagnostic Microbiology* 6th Ed., Mosby, St. Louis.
4. Finegold S. M. and Baron E. J. (1986), *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 7th Ed., Mosby, St. Louis.