

## Effect of *Stewartia koreana* Nakai Branch Extracts on the Biofilm Formation of *Porphyromonas gingivalis*

Min Jeong Park<sup>1</sup>, Hye Soo Kim<sup>1</sup>, Han Bi Kim<sup>1</sup>, JunHo Park<sup>2</sup>, Chan Yeol Yu<sup>2</sup> and Soo Jeong Cho<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmaceutical Engineering, Gyeongsang National University, 33 Dongjin-ro, Jinju 52725, Korea

<sup>2</sup>Forest Research Department, Gyeongsangnam-do Forest Environment Research Institute, 386 Sumokwon-ro, Jinju 52615, Korea

Received November 2, 2021 / Revised December 3, 2021 / Accepted December 10, 2021

This study was investigated to evaluate the potential of *Stewartia koreana* Nakai as an oral healthcare material. The inhibitory effects of extracts on the biofilm formation and fimbriae genes expression of *Porphyromonas gingivalis* were determined by minimal inhibitory concentrations (MIC), biofilm biomass staining, SEM, and qRT-PCR analysis. The *S. koreana* Nakai branch was extracted into 70% ethanol, and bacteriostatic MIC of extracts against *P. gingivalis* were 0.6 mg/ml. In *P. gingivalis* cultures treated with 0.2-2.0 mg/ml of extract, biofilm production rate was significantly decreased in a concentration-dependent manner. The morphology of treated and untreated samples was observed by SEM, and cell aggregation and biofilm were only observed in those treated with extract. Subsequently, qRT-PCR analysis showed that the mRNA expression on fimbriae genes *fimA* and *fimB* was suppressed in a concentration-dependent manner. Based on these results, it can be suggested that *S. koreana* branch extract has the potential to be used as naturally derived oral healthcare material because of its bacteriostatic action and inhibition of *P. gingivalis* biofilm formation.

**Key words** : Bacteriostatic action, biofilm formation, fimbriae, *P. gingivalis* KCTC5352, *Stewartia koreana*

### 서 론

우리나라는 경제수준이 높아지면서 생활환경이 개선되고 의료기술이 발전하여 노인 인구(65세 이상 인구)의 비중이 매년 증가하고 있으며 이로 인해 우리 사회는 고령사회를 넘어 초고령사회로 빠르게 변하고 있다[23]. 또한 노인 인구 비중이 증가됨에 따라 건강한 고령화(healthy aging)와 노인 인구의 삶의 질 향상에 대한 관심도 높아지고 있다. 건강한 고령화는 나이가 들더라도 성별과 연령에 관계없이 자립적이고 행복한 삶을 영위하면서 활발한 사회활동을 수행할 수 있도록 신체적, 사회적, 정신적 건강을 적절히 유지할 기회를 보장하는 과정을 의미한다. 즉, 건강한 노령화는 단순한 평균수명 연장을 의미하는 것이 아니라 생활환경이나 영양상태의 질적 개선을 통해 건강한 상태로 살아가는 건강수명이 함께 연장되는 것을 의미한다[25]. 노인 인구의 삶의 질을 결정하는 여러가지 요인 중 가장 중요한 요인은 건강문제이며, 우리나라 노인 인구의 89.25%가 평균 2.7개 정도의 만성질환을 가지고 있다. 2019년 국민건강영양조사에 의하면 노인인구의 39.8%는 구강

문제로 불편함을 호소하고 있고[20], 2020년 외래 다빈도 질병 통계 결과에서도 구강질환인 치은염 및 치주질환으로 진료를 받은 환자 수가 가장 많았으며[21] 선진국에서도 성인의 과반 수 이상과 아동의 90% 이상이 구강질환인 치아우식증(dental caries)과 치주질환(Periodontal disease)을 겪고 있다고 보고 되고 있다[2].

대표적인 구강질환에는 치아우식증과 치주질환이 있고, 중장년층과 노년층에서는 만성 치주염 발병률이 높은 편이다. 치주염은 구강에 상주하고 있는 구강 세균에 의해 발병되는 세균성 염증질환으로 증상의 진행 정도에 따라 치은염(gingivitis)과 치주염(periodontitis)으로 구분된다[24]. 치은염은 염증이 잇몸인 연조직에만 국한되어 나타나지만, 치주염은 염증이 치아를 둘러싸고 있는 치주조직까지 진행되어 나타난다. 또한, 치주염이 지속되면 치주인대와 치조골이 파괴되고 심한 경우에는 치아를 상실하게 되기 때문에 치주염은 삶의 질과도 밀접한 연관이 있다. 치주질환을 유발하는 주요 세균에는 red complex species라고 불리는 *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* 등이 있는데[11] 이 중에서도 대표적인 치주질환 원인균은 *P. gingivalis*이다. *P. gingivalis*는 만성 치아주위조직염에서 주로 발견되는 그람 음성 혐기성 간균으로 *bacteroides gingivalis*라고 불리며[24], 구강 내에 상주하고 있는 다른 세균들과 치아 표면에 구강 바이오필름(oral biofilm)인 치면세균막(dental biofilm)을 형성한다[16]. 치면세균막은 치태(dental plaque)로 알려져 있는 점착성 세균막으로 약 700여 종 이상의 세균들이 치아 표면의 당단백질(glycoprotein)에 부착되어 물리적으로 두꺼운 층을 형성하고 있어

#### \*Corresponding author

Tel : +82-55-772-3397, Fax : +82-55-772-3399

E-mail : sjcho@gnu.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.