

가루녹차가 요구르트 균주의 증식에 미치는 영향

정다와 · 남은숙 · 박신인

경원대학교 식품영양학과

서 론

차나무(*Camellia sinensis*)는 동백과(Theaceae)의 다년생 상록 관목의 일종이며, 차엽을 더운 물에 우려내어 마시는 기호 음료로서 애용되기 시작하였으나 약용으로도 사용되었다. 차엽의 일반적인 화학 성분으로는 수분이 75~80%이고, 20~25%가 고형물, 즉 tannin, caffeine, 단백질, 아미노산, amide, 그리고 당, 전분, 섬유소, pectin 등의 탄수화물과 색소, 향기 성분인 정유, 비타민 및 무기성분 등을 함유하고 있다¹⁾. 이러한 성분들은 녹차의 향미에 영향을 미치는 것 외에도 질병의 예방 및 치료의 약리적 작용이 있어 기능성 식품으로 질병을 예방하는 식생활 차원에서 이용되고 있으며, 많은 연구가 행하여지고 있다. 특히 차엽에 함유된 성분을 모두 섭취할 수 있는 가루녹차는 녹차의 다양한 기능성을 최대한 활용할 수 있기 때문에 천연 식품 재료로 새로운 식품 개발에 이용하고자 하는 많은 연구들이 진행되고 있다. 본 연구에서는 생리적 활성 및 기능성이 우수할 뿐만 아니라 그 적용성이 비교적 용이한 것으로 알려진 가루녹차를 요구르트에 첨가함으로써 건강 증진 효과가 향상된 기능성 요구르트의 제조 가능성을 검토하기 위해서 실시하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 재료인 가루녹차는 (주)태평양에서 시판하는 가루녹차 제품을 냉동 보관하여 사용하였다. 유산균주는 동결 건조된 *Streptococcus thermophilus*(TH-3), *Lactobacillus acidophilus*(La-5), *Lactobacillus casei*(*L. casei* 01)를 Chr. Hansen사로부터 구입하여 사용하였다. 유산균주는 MRS broth(Difco) 배지에서 37℃에서 2회 계대 배양한 후 10%(w/v) skim milk(Difco) 배지에 접종하여 사용하였으며, 생균수 측정으로는 MRS agar(Difco)를 사용하였다.

가루녹차가 유산균 생육에 미치는 영향을 알아보기 위해서는 가루녹차를 농도별(0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%, w/v)로 멸균된 10%(w/v) skim milk 배지에 첨가한 후 계대 배양한 유산균주를 단독균주 또는 혼합균주로 접종하였으며, 이 배지를 37℃에서 24시간 배양하면서 시간별(0, 3, 6, 9, 12, 15, 24시간)로 생균수와 pH 및 적정산도를 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 단독균주

가루녹차 첨가에 의한 단독균주의 증식을 알아본 결과 *Streptococcus thermophilus*는 배양 6시간 후 대조구에 비하여 가루녹차 0.5~2.5% 첨가구에서는 다소 빠른 성장을 보였으나 가루녹차 첨가에 의해서 *Streptococcus thermophilus*의 증식은 뚜렷한 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. *Lactobacillus acidophilus*는 배양 9시간에 가루녹차 첨가구에서는 대조구에 비해 약간 높은 균수를 나타내었고, 배양 15시간까지 균수가 높게 유지되었으며 가루녹차에 의한 약간의 증식 효과가 있었다. 한편 *Lactobacillus casei*의 경우 배양 9시간까지는 대조구와 비교하여 가루녹차 첨가구에서 생육에 미치는 뚜렷한 차이를 볼 수 없었으나 배양 후 12시간부터 대조구보다 1.5% 첨가구에서 높은 균수를 나타내며 24시간까지 유지하였다. 가루녹차는 배양 초기에는 유산균의 생육에 큰 영향을 미치지 않았으나 배양 9시간부터 가루녹차 첨가에 의한 유산균의 증식 촉진 효과가 나타나기 시작하였으며, 가루녹차의 첨가량에 따른 생육 정도에 미치는 영향의 차이는 뚜렷하지 않았다.

산 생성 변화에서 *Streptococcus thermophilus*는 배양 6시간에 가루녹차를 첨가한 모든 실험구에서 대조구에 비하여 약간 낮은 pH와 높은 적정산도를 나타내었고, 배양 시간이 경과함에 따라 계속 유사한 경향을 보이면서 약간의 산 생성이 촉진되었음을 알 수 있었다. 그러나 가루녹차 첨가 농도에 따라서는 실험구 간에 크게 차이가 없는 것으로 나타났다. *Lactobacillus acidophilus*의 경우 가루녹차 첨가구에서는 배양 6시간에 대조구에 비해 pH가 하락하고 적정산도는 상승하기 시작하여 12시간 배양 후부터 pH가 큰 폭으로 낮아지고, 적정산도는 크게 높아지는 현상이 뚜렷하게 나타났다. 특히 가루녹차 첨가량이 증가할수록 산 생성이 증가되는 경향을

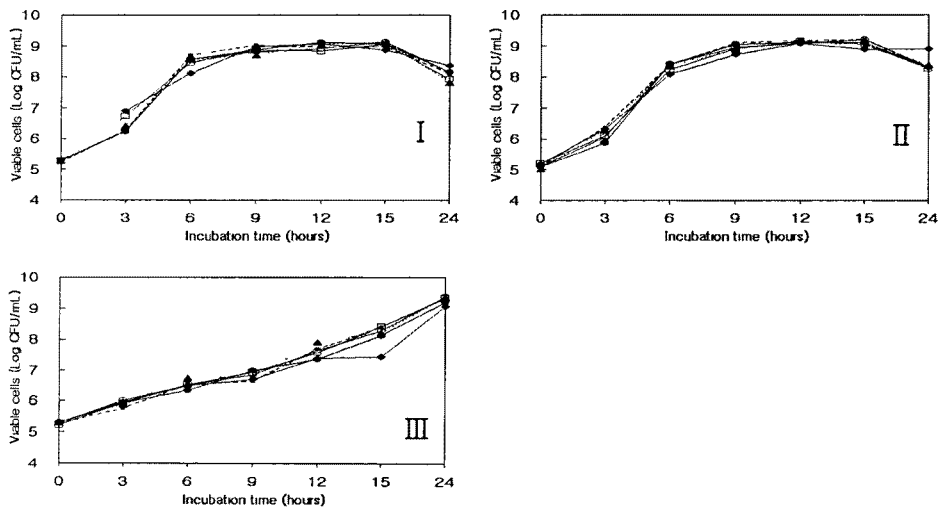


Fig. 1. Changes in viable cell counts by single culture in skim milk with green tea powder.

(I : *Streptococcus thermophilus*, II : *Lactobacillus acidophilus*, III : *Lactobacillus casei*).

—◆—, 0%, ...▲...; 0.5%, --■--; 1.0%, —□—; 1.5%, —○—; 2.0%, —●—; 2.5%.

보였다. *Lactobacillus casei*는 가루녹차를 첨가한 모든 실험구에서 배양 6시간 후부터 대조구에 비하여 pH가 약간 낮아지고 적정산도는 약간 높아지는 경향을 보였으나 배양 시간이 경과할수록 산 생성량이 서서히 증가하였다.

2. 혼합균주

*Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus casei*의 혼합균주를 접종하여 배양하면서 조사한 결과 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus acidophilus* 혼합균주의 경우 가루녹차 0.5% 첨가구는 배양 15시간 후, 그리고 1.0% 첨가구에서는 배양 12시간에 모두 대조구보다 약간 높은 균수를 유지하였으나 배양 24시간에는 대조구에 대하여 크게 생균수가 하락하였다. 또한 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus casei*로 혼합 배양하였을 때에는 가루녹차 0.5% 첨가 시에는 12시간 배양 후, 1.0% 첨가 시에는 배양 15시간 후 최대 균수를 보였다. 이 두가지 혼합균주의 경우 모두 단독균주로 배양하였을 때보다 가루녹차에 의한 유산균의 증식이 촉진되었으며, 특히 가루녹차 0.5% 첨가구와 1.0% 첨가구에서 유산균의 증식 촉진이 가장 크게 나타났다. 이것은 정 등²⁾이 적은 농도(0.5%)의 다시마 열수 추출물이 첨가된 요구르트에서, 그리고 조 등³⁾이 0.25~0.5%의 저농도 chlorella 추출물 분말 첨가에 의해 유산균의 증식이 최대로 촉진되었다고 하는 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

또한 혼합균주로 배양 시 산 생성 변화를 알아본 결과 가루녹차를 첨가함으로써 대조구에 비하여 pH가 하락하였고, 적정산도는 상승하여 유산균주의 산 생성력이 약간 향상되는 경향을 나타내었다. *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus acidophilus*를 혼합 배양한 경우에는 가루녹차 첨가구에서는 배양 후 12시간에 pH는 4.31~4.39, 적정산도는 1.040~1.126%를 보였다. 또한 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus casei*의 경우는 배양 12시간에 가루녹차 첨가구에서 대조구의 pH 4.55보다 낮은 pH 4.22~4.28을 보였고, 적정산도는 대조구(0.760%)보다 높은 1.022~1.138%를 나타내었다. 이것은 방과 박⁴⁾이 녹차 추출물 1.0%를 첨가한 요구르트에서 유산균의 산 생성이 촉진되었다고 보고한 결과와 유사하였다. 일반적으로 요구르트의

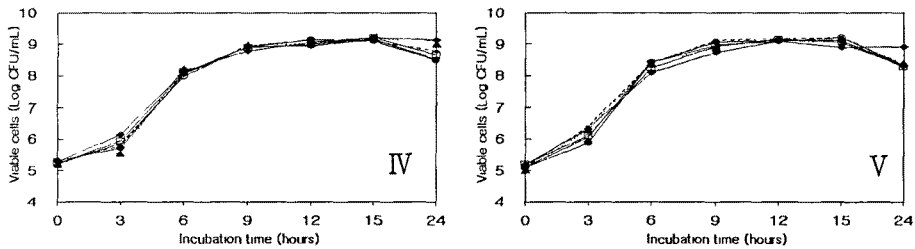


Fig. 2. Changes in viable cell counts by mixed culture in skim milk with green tea powder.

(IV: *Streptococcus thermophilus*+*Lactobacillus acidophilus*, V: *Streptococcus thermophilus*+*Lactobacillus casei*)

—◆—; 0%, ...▲...; 0.5%, --■--; 1.0%, —□—; 1.5%, —○—; 2.0%, —●—; 2.5%.

발효에 혼합균주를 사용하면 단독균주를 사용할 때보다 균종 상호 공생작용에 의해 유산균의 성장 및 젖산의 생성 등을 증진시키고 더불어 요구르트의 품질 향상 효과가 나타나는 것으로 알려져 있다. 전통적으로 요구르트의 제조에는 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus bulgaricus* 혼합균주가 사용되어 왔으나, 최근에는 유산균 중에서 인체 유용 작용이 탁월하여 probiotics로 분류되는 *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, bifidobacteria 등이 함께 사용되고 있다⁽⁵⁾. 그러므로 본 실험에서도 가루녹차를 첨가한 요구르트를 제조하기 위한 유산균주로는 혼합균주인 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus acidophilus*, 또는 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus casei*를 사용하면 유산균의 생육과 산 생성이 촉진될 것으로 판단되었으며, 이때 가루녹차의 첨가량은 유산균수가 가장 높게 나타난 0.5% 또는 1.0% 수준으로 첨가하는 것이 가장 바람직할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 가루녹차를 첨가한 기능성 요구르트를 개발하기 위한 기초 연구로 가루녹차의 농도별 첨가가 요구르트 균주의 증식 및 산 생성에 미치는 영향을 조사하였다. 단독균주의 경우 가루녹차의 첨가 농도를 달리하였을 때 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus casei*는 가루녹차 첨가에 의해 증식 효과는 아주 미비하였으나 억제 효과가 나타나지 않았으며, *Lactobacillus acidophilus*는 배양 9시간부터 가루녹차 첨가구에서 대조구에 비해 높은 균수를 보이며 약간의 생육 촉진 효과를 보였고, 배양 12시간부터 pH가 하락하였으며 적정산도는 상승하였다. 그러나 가루녹차의 첨가량에 따른 생육과 산 생성 정도에 미치는 영향의 차이는 뚜렷하지 않았다. 혼합균주의 경우 단독균주로 배양하였을 때보다 가루녹차에 의한 유산균의 증식이 촉진되며, pH 저하와 적정산도 상승이 뚜렷하였다. 따라서 가루녹차 첨가 기능성 요구르트 제조 시 가루녹차를 0.5%~1.0% 첨가하여 유산균을 혼합균주로 사용하는 것이 이들 유산균의 증식에 가장 적합한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Kim, B. S. et al. (2002) *J. Kor. Tea Soc.*, 8, 55-62.
2. Jeong, E. J. et al. (2003) *Kor. J. Food Nutr.*, 16, 66-71.
3. Cho, E. J. et al. (2004) *Kor. J. Food Nutr.*, 17, 8-17.
4. Bang, B. H. et al. (2000) *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 29, 854-859.
5. Im, K. S. et al. (2003) *Kor. J. Food Nutr.*, 16, 93-103.