

# 기능성 벌꿀 생산 이용 기술 개발-4

## 〈Characterization of natural properties of Korean honey as functional food〉

동아대학교 생활과학대학 방극승  
경북대학교 생태환경대학 차용호

Probiotics로서 유산균은 장내 유해세균의 번식을 방지함으로써 건강유지와 질병예방에 매우 중요한 역할을 한다고 보고되고 있다(Cumming 등, 1989; Tannock, 1999). 벌꿀의 첨가나 섭취가 유산균과 같은 probiotics에 미치는 효과에 대한 연구는 Shamala 등(2000)이 벌꿀 첨가로 인한 유산균의 성장 연구와 Chick 등(2001)이 skim milk에 벌꿀 첨가시 유산균과 bifidobacteria의 성장 연구와 요쿠르트의 보관 시 미치는 영향(2006)등 유산균 제재에 첨가의 효과를 보고자 하는 연구와 Shin 등(2005)이 보고한 벌꿀이 장내 유산균의 증식에 미치는 영향과 벌꿀에 미량으로 존재하는 올리고당의 probiotics로 가능성 연구(Sanz 등, 2005) 정도다.

위내에서 섭취한 유산균은 강력한 위산에 저항하지 못하고 사멸하여 유산균의 효과가 기대하기 어려운바 위산에 내성이 있는 균주의 개발과 위산으로부터 보호를 받을 수 있는 여러 가지 방법이 개발되고 또 잘 알려져 오고 있으나 유산균의 위내 저항성

에 벌꿀의 첨가가 어떤 영향을 줄 수 있는지 아무런 연구 보고가 없다.

### \* 벌꿀이 유산균의 위액 저항성에 미치는 영향

유산균의 성장에 올리고당이 미치는 영향에 대해서는 잘 알려져 있다.

벌꿀에 함유된 올리고당에 의한 유산균의 성장 촉진 효과가 있는 것으로 보는 경향이 있다. 벌꿀에는 0.4~3.3%정도의 올리고당이 함유된 것으로 보고 있으며(Mazzoni 등, 1997) 특히 감로꿀에서는 17%나 되는 많은 양의 올리고당이 검출 된다고 하는바(Weston 등, 1997) 올리고당에 의한 유산균의 성장에 도움이 될 것으로 본다.

그러나 유산균이 체내 유익한 작용을 위하여 위산으로부터 사멸되지 않고 대장까지 도달할 수 있어야 유익한 작용을 기대할 수 있는바 유산균의 위산 저항성은 매우 중요한 요인으로 작용하고 있다. 위액에 즉, 위산에 저항하는 유산균의 위산 저항성실험

은 통상 위산과 같은 pH2에서 짧게는 30분, 길게는 3시간 후에 유산균 수를 측정한다. 벌꿀의 첨가로 인한 유산균의 위산에 대한 저항성을 인공위액(pH 2.0)에 배양하여 본 바 다음의 그림과 같이 매우 흥미로운 결과를 도출할 수 있었다.

인공위액에 배양하여 본 바 그림과 같이 *Streptococcus thermophilus*에서는 벌꿀 무첨가와 조제꿀에서는 30분 후부터 급격히 감소하여 1시간 후 사멸하였으나 밤꿀에서는 1시간 후부터 감소하기 시작하여 3시간 까지 상당한 수가 생존하여 강력한 위액에 대한 내성이 증가 하는 것을 확인할 수 있었다. 아카시아꿀에서도 약간의 내성 증가를 확인할 수 는 있었다. *S. thermophilus* 균은 1시간 배양시 생존률이 조제꿀에서 22%였으나 아카시아꿀에서

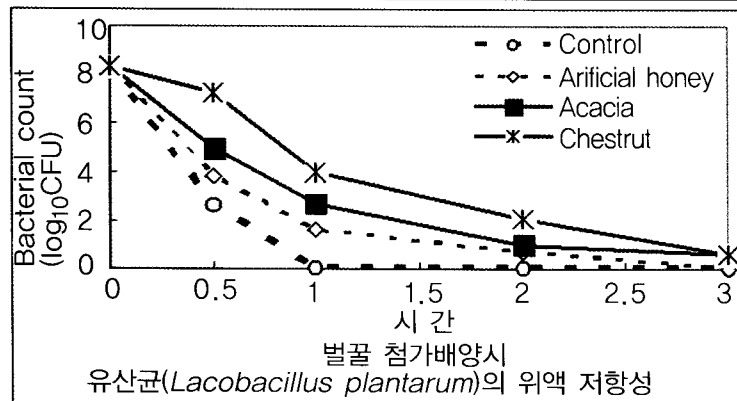
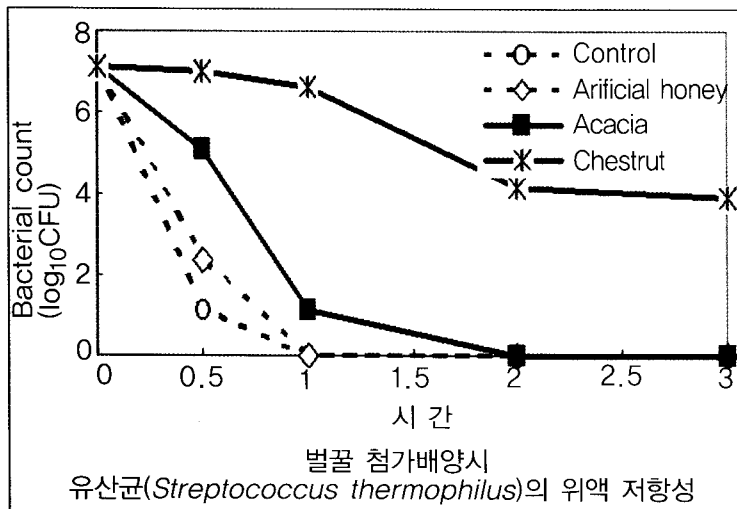
는 34%였고 밤꿀에서는 65%로 배가 증가하였으며 두 꿀 간에는 유의한 차이가 있었다( $P < 0.01$ ).

두 벌꿀간의 차이는 *L. plantarum*에서 밤꿀에서는 56% 아카시아꿀에서는 26%로 밤꿀 첨가로 위액에 대한 내성이 유의하게 증가하였다( $P < 0.005$ ).

위와 같은 위액에 대한 내성 증가는 *L. bulgaricus*와 *L. acidophilus*에서는 전혀 확인할 수 없었다.

Shamala 등(2000)은 유산균(*L. acidophilus*와 *L. plantarum* 혼합균)을 투여한 쥐의 장에서 벌꿀을 투여하지 않은 쥐의 장 보다 더 많은 유산균을 검출하였다고 보고하였다. 특히 그들은 실험실 배양에서는 벌꿀이 유산균의 성장에는 뚜렷한 영향이 없다고 하였으나 장내에는 벌꿀 투여가 유산균의

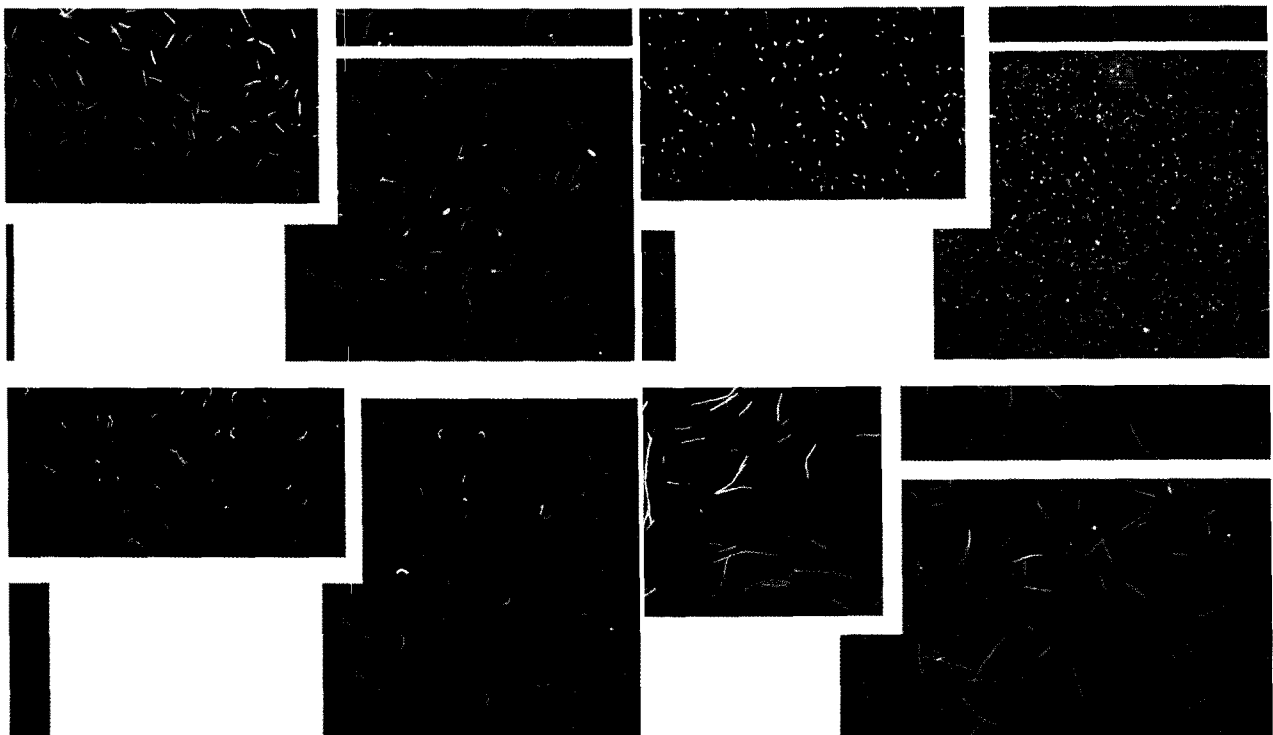
성장에 도움이 되는 것 같다고 보고하였다. 복합 유산균을 사용하여 과연 어떠한 유산균이 더 많이 검출되었는지 즉, 벌꿀의 첨가로 인해 도움이 되었는지는 밝혀지지 않았지만 벌꿀의 투여가 유산균에게 유리하게 작용한 것으로 보고한 것은 아마도 본 연구에서와 같이 유산균의 위산에 대한 저항성을 증가하여 생존율을 높였기 때문이라고도 할 수 있을 것 같다. Shin과Ustunol (2005)는 벌꿀의 첨가가 bifidobacteria의 성장을 촉진하나 균에 따라서 선택적으로 작용한다고 한 것도 본 연구와 같이 유산균의 벌꿀 첨가로 인한 위산의 저항성 증가 역시 선택적으로 사료된다. 특히 Moosa(1985)는 유아 설사환자



에게 구강수분보충제 (ORT, oral rehydration therapy) 투여시 벌꿀 5% 첨가한 수분보충제가 일반 ORT 보다 유효하게( $p < 0.05$ ) 빠른 회복을 보였다고 발표한 것을 감안하면 벌꿀의 첨가가 일반 당분으로써 취급되는 것보다도 중요한 의미가 있다는 것은 아마도 유산균의 장내성장에도 유효하게 작용하였기 때문이 아닌가 사료된다고 한 것도 벌꿀이 유산균의 위액 저항성 증가에 기여 한 것일 수도 있다고 본다. 특히 밤꿀의 첨가로 유산균의 위산에 대한 저항성이 다른 꿀에서 보다 증대되는 것은 밤꿀의 페놀 성분이나 특이한 효소의 작용이 아닌가 사료되나 좀 더 많은 연구가 필요하다고 본다. 밤꿀의 pH가 위액의 pH에 영향을 주어 위산에 대한 저항성을

증대 할 수 있었지 않나 우려되어 매 30분마다 벌꿀 첨가한 인공위액의 pH 변화를 보았으나 모두  $\pm 0.3$  이하의 변화를 보였던바 벌꿀 첨가로 인한 인공위액의 pH 변화로 인한 영향은 없었다.

유산균의 성장에는 올리고당이 관여하고 벌꿀 속에는 다소의 차이가 있지만 올리고당이 존재하고 올리고당이 유산균의 위산에 대한 내성에 관여한다는 보고는 없는바 벌꿀에 있는 올리고당에 의한 위액 저항성 증가로 볼 수는 없다. 결론적으로 국내에서 생산되는 밤꿀에서 유산균의 위산에 대한 내성을 증가 시키는 것이 확인되며 앞으로 밤꿀을 이용한 유산균 음료나 유제품과 설사의 치료용 ORT의 개발 등 다양한 용도로 사용될 수 있다고 사료된다. **양봉**



< 인공위액 배양 1시간 후 유산균의 형광현미경 사진 >

- 중앙 사진은 배양 시작, 좌측 상단은 벌꿀 무첨가, 좌측 하단은 조제꿀 첨가
- 우측 상단은 아카시아꿀 첨가, 우측 하단은 밤꿀 첨가.
- 청색 형광은 생존 유산균, 적색 형광은 사멸 유산균