

시판 드링크 및 액상 요구르트 제품중 Lactobacilli 및 Bifidobacteria의 내산성 연구

Cui Jing-Hao[†] · 심재명 · 이정석 · 이범진*

강원대학교 약학대학, 약제학 연구실

국내 시판 19종의 드링크 및 18종의 액상 요구르트 제품에 함유된 2종의 유산균인 Lactobacilli 및 Bifidobacteria의 내산성을 인공위액 (pH 1.5) 조건에서 비교 고찰하였다. 드링크 및 액상 요구르트 제품중 초기 Lactobacilli의 생존율은 각각 10^8 ~ 10^{10} cfu/ml 및 10^6 ~ 10^{10} cfu/ml의 범위 내에 있었다. 한편 드링크 요구르트 중 초기 Bifidobacteria의 생존율은 10^6 ~ 10^{10} cfu/ml이었다. 요구르트 제품중 Lactobacilli 및 Bifidobacteria의 생존율은 인공위액에 노출 시간이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 나타내었으며 120분 노출시에 제품들간에 큰 차이를 나타내었다 ($<10^3$ ~ 10^6 cfu/ml). 캡슐을 함유한 요구르트 제품의 경우, 캡슐을 제외한 Mix는 인공위액에 30분에서 120분 노출시에 약 10^5 cfu/ml 이상의 생존율을 나타내었으며 타사 제품과 유사한 거동을 보였다. 그러나 Bifidobacteria를 함유한 캡슐 요구르트 제품의 경우 인공위액에 약 120분 노출시켰을 때 타사 제품보다 생존율이 약 10~73배 이상 증가되었다. 즉 Bifidobacteria의 내산성은 코팅물질을 사용한 캡슐로 봉입하였을 때 증가됨을 알 수 있었다.

Key words □ Bifidobacteria-loaded capsules, commercial yogurts, gastric acid resistance, Lactobacilli, survival

Bifidobacteria은 그람 양성의 절대 혐기성 균으로 사람 및 동물의 장내에 존재하고 분기된 Y자, V자, 만곡 및 곤봉형 등의 다양한 형태를 지니고 있으며 인간의 건강에 매우 중요한 역할을 하고 있음이 밝혀졌다(15). 최근 연구결과에 따르면 주된 건강증진 효과로는 Bifidobacteria는 유해 미생물의 증식 억제 효과, 면역기능의 강화, 암 및 발암물질의 감소 및 혈청 cholesterol 감소등을 들 수 있다(7,10,12,17,18). 이와 같이 Bifidobacteria의 인류건강에 대한 유익한 작용이 밝혀지기 시작함에 따라 특정한 성장물질과 함께 Bifidobacteria를 식품 또는 식품보조제로서의 이용 가능성을 모색하게 되었다(1,8,9,13,19). 유제품에 이용되는 Bifidobacteria는 인간유래의 *B. bifidum*, *B. breve*, *B. longum* 및 *B. adolescentis* 등이 있다 현재 Bifidobacteria를 이용한 유제품은 국내뿐만 아니라 많은 나라에서 다양한 형태로 시판되고 있다.

대표적인 유제품인 요구르트는 영양학적인 가치와 내용물에 포함된 유산균주로 인해 건강 증진 음료로 선호되어 왔다. 높은 영양학적인 가치는 저지방 또는 탈지유를 지니고 있고 여러 종류의 박테리아의 소화와 발효에 의해 생성된 물질에 기인된다(3,13). 요구르트 제조에 사용되는 유산균종 중 Bifidobacteria는 대표적인 장내 세균종이다.

그러나 Bifidobacteria는 극도로 혐기성이고 생장에 필요한 영양 조건이 복잡하며, 특히 경구투여시 인체 위장관내 위산과 담즙에 의해 대부분의 Bifidobacteria는 사멸되어 소장 및 대장에 도달하는

균체수는 상당히 제한되어 있어 높은 활성을 유지하는 데 큰 어려움이 있다(2,6,11-13,16). 유제품중 건강에 유익한 유산균의 최소의 생존율은 대략 10^5 ~ 10^7 cfu/ml을 유지할 필요가 있다(3,4). 따라서 Bifidobacteria의 활성을 증진할 수 있도록 내산성을 지닌 균주의 선발 혹은 영양인자 첨가등의 연구가 수행되고 있으며 최근에는 유산균을 특수 피막 물질로 코팅함으로써 내산성을 높이고 생존율을 증진할 수 있는 다양한 연구가 수행되어 왔다(1,14,19).

또한 경구로 섭취하였을 때 내산성 외에도 충분한 생존율로 장에서 성장하여 정착함으로써 영양학적 특성 및 건강 증진에 대한 효과를 가질 필요가 있다(3).

그동안 본 연구실에서는 국내의 일부 드링크 요구르트 제품중에 함유된 대표적인 유산균종인 Bifidobacteria와 Lactobacilli의 내산성을 고찰한 바 있으며, 특히 유산균을 캡슐로 봉입한 요구르트 제품의 경우, 유산균의 내산성이 우수함을 보고한 바 있다(12).

본 연구의 목적은 국내 시판 제품 19종의 드링크 요구르트에 함유된 혐기성 Bifidobacteria의 내산성을 폭넓게 고찰하고 제품간의 차별성을 비교하고자 하였다. 특히 캡슐을 함유한 요구르트 제품의 경우 캡슐을 요구르트에 넣은 후 및 캡슐을 제거한 Mix만으로 구분하고 내산성을 인공위액(pH 1.5)의 조건하에서 다양한 시간별(30분-2시간) 노출시킨 후 생존율을 고찰하였다. 아울러 Lactobacilli를 함유하는 국내 시판 18종의 액상요구르트에 대해서도 인공위액중 호기성 Lactobacilli의 내산성을 고찰하였다.

재료 및 방법

유제품 및 배지

혐기성 Bifidobacteria 및 호기성 Lactobacilli를 함유한 시판중

*To whom correspondence should be addressed

[†]Present address : Yanji City, Juzi St. 121, Yunnan Medical College, Jilin, China 133000

Tel : 033-250-6919; Fax : 033-242-3654

E-mail : bjl@kangwon.ac.kr

인 캡슐 함유 드링크 요구르트(D-Yogurt 1) 및 18종의 타사 드링크 요구르트(D-Yogurt 2-19)와 호기성 Lactobacilli를 함유하는 18종의 액상 요구르트 제품(L-Yogurt 1-18)을 시중에서 구입하여 사용하였다. 시중에 유통중인 본 제품들을 이용함에 있어 각 제품의 유통기간 및 보존 조건에 따라 각균의 age 및 영양상태가 다를 수 있으므로 가급적 유효기간이 충분한 신선한 제품을 사용하였으며 적어도 각제품당 5개 이상을 사용하여 통계처리에 사용하였다. 본 실험에 사용한 Bifidobacteria 함유 캡슐은 식물성 유지에 Bifidobacteria를 분산한 다음 지용성 피막으로 봉입 처리를 하여 내산성을 강화한 것으로, 캡슐함유 요구르트 제품은 140 ml의 용적에 Bifidobacteria가 캡슐내부와 외부 Mix중에 모두 함유되도록 분산된 제품이다. BL agar, Lactobacilli MRS broth 및 yeast extract는 Difco Laboratories (Detroit, MI, USA)에서 구입하였다. Bromocresol purple (BCP) plate count agar는 Tanabe Seiyaku Co Ltd.(Osaka, Japan)에서 구입하였다. 기타 시약은 일급 혹은 특급을 사용하였다.

생균수 측정

호기성 Lactobacilli의 경우 BCP plate count agar 24.6 g을 1000 ml 증류수에 가하여 가열용해 한 다음 121°C에서 15분간 고압증기 멸균한 후 55°C수욕에서 보존하였다. 균을 페트리 접시에 Plating한 후 호기상태로 37°C에서 48시간 배양한 후 colony수를 적어도 3회 이상 반복 측정하였다.

혐기성 Bifidobacteria는 BL agar 배지에 1.5% (w/v) sodium propionate, 0.005% (w/v) paromomycin sulfate, 0.01% (w/v) neomycin 및 0.3% (w/v) lithium chloride를 첨가하여 BS 배지를 제조한 후, 121°C에서 15분간 고압증기 멸균 후 사용 전까지 55°C 수욕에서 보존하였다. 균을 멸균 페트리 접시에 접종 후, 위 BS 배지를 무균적으로 약 15 ml를 분주하여 경화한 후 indicator strip 및 catalyst를 넣어 혐기상태를 만들어 준 anaerobic jar (GasPak, BBL)에 넣어 37°C에서 48시간 배양한 후 colony수를 측정하였다.

특히 캡슐을 함유한 요구르트 및 캡슐중 생균수는 실험 전 homogenizer를 사용하여 12,000~14,000 rpm 조건하에 7분간 처리하여 피막층을 파괴한 후 colony수를 측정하였다.

인공 위액에서의 내산성 연구

요구르트 제품을 흔들어서 충분히 혼합한 다음 2 ml를 취하고 200 ml 인공위액(pH 1.5)에 가하였다. 실험 중 균의 사멸을 최소화하기 위하여 인공위액에 영양 성분인 0.5% yeast extract 및 항산화제인 L-cysteine HCl을 0.05% 첨가하였다. 한편 인공위액의 pH는 1.5를 선택하였으며 일반적으로 위의 pH는 공복시 1.2~1.8, 음식을 섭취시에 pH 3~5까지 변동되는 것으로 보고 되어있다(5). 인공위액에서 30, 60 및 120 min에 노출시킨 후 즉시 1N NaOH를 사용하여 혼합용액의 pH를 6.8로 조정하였다.

중화된 시료 1 ml를 취하여 호기성 Lactobacilli 및 혐기성 Bifidobacteria의 생존률을 상기와 같은 방법으로 측정하였다. 한편 캡슐 중에 함유된 Bifidobacteria의 내산성을 고찰하기 위하여 Bifidobacteria함유 캡슐 1 g을 취하여 100 ml 인공 위액에서 위와

같은 방법으로 처리한 후 생존률을 상기와 같은 방법으로 측정하였다.

결과 및 고찰

대표적인 유제품인 요구르트는 건강에 유익한 효과를 발휘하기 위하여 경구투여시 인체 위장관내 위산과 담즙에 대해 안정하고 높은 활성을 유지하여야 하며 유제품중 건강에 유익한 유산균 (Bifidobacteria 및 Lactobacilli)의 최소의 생존율은 대략 10^5 ~ 10^7 cfu/ml을 유지할 필요가 있다(3,4). 인공 위액(pH 1.5)에서의 처리시간에 따른 시판 드링크 요구르트중 호기성 Lactobacilli의 생존률을 Fig. 1에 나타내었다. 드링크 요구르트 제품들 중 Lactobacilli의 생존률은 인공위액중 노출 시간이 증가함에 따라 급속히 감소하는 경향을 나타내었으며 제품들 간에 큰 차이를 나타내었으나 대체적인 경향은 일치함을 알 수 있었다. 또한 제품들의 초기 생균수는 다소간의 차이가 있었으나 대체로 10^8 ~ 10^{10} cfu/ml의 범위 내에 있었다. 또한 120분의 시간이 경과한 뒤에도 유산균이 일부 생존해 있는 경우가 대부분이었으나 (10^3 ~ 10^6 cfu/ml), 몇몇 제품들에서는 검출이 안 되는 경우도 있었다. 초기 생균수에 비해 일정 시간의 경과 후의 생존률이 제품들간에 다소 차이를 보이는데 그것은 아마도 사용한 균주의 종류가 다르고 이에 따라 여러 조건에서의 생존률이 각기 다르기 때문이라고 사료된다.

한편 캡슐 함유 드링크 요구르트 제품의 경우 캡슐 중에는 호기성 Lactobacilli가 함유되어 있지 않으므로 캡슐이 없는 Mix중에 함유된 Lactobacilli의 생존율을 고찰하였다. Mix에 함유된 Lactobacilli의 생존율은 서로 차이가 있었으나 인공위액 중 노출 시간에 따른 생존율은 타사 제품과 매우 유사한 거동을 나타내었다. 시판 드링크 요구르트 제품중 Lactobacilli가 위산에 저항할 수 있도록 캡슐처리되지 않았으므로 위산에 노출된 시간이 증가할수록 생존율이 감소하는 것으로 사료된다.

인공위액(pH 1.5)에서의 처리시간에 따른 시판 드링크 요구르

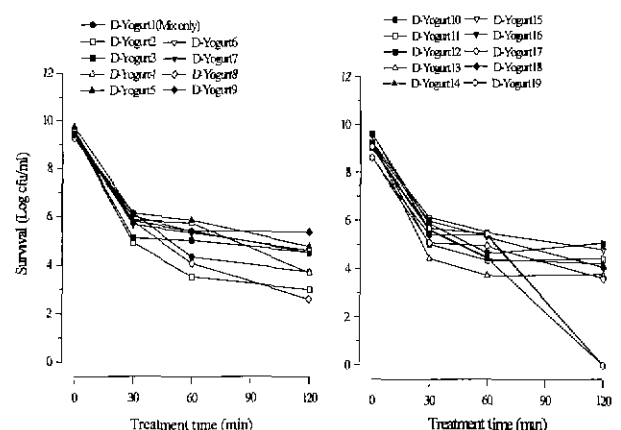


Fig. 1. Survival of aerobic Lactobacilli in commercial drink yogurts after exposure to simulated gastric fluid (pH 1.5) as a function of treatment time. Each curve represents the average of the five independent experiments

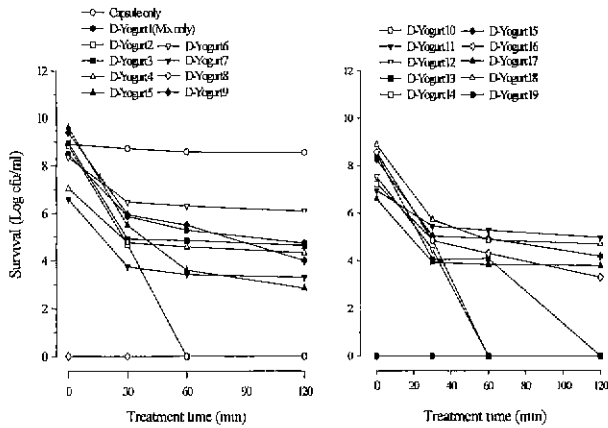


Fig. 2. Survival of anaerobic Bifidobacteria in commercial drink yogurts after exposure to simulated gastric fluid (pH 1.5) as a function of treatment time. Each curve represents the average of the five independent experiments.

트증 혐기성 Bifidobacteria의 생존률을 Fig. 2에 나타내었다. 시판 요구르트중의 Bifidobacteria 초기 생균수는 Lactobacilli의 경우와 마찬가지로 제품들간의 편차가 아주 큼을 알 수 있었다 (10^6 ~ 10^{10} cfu/ml). 일부 제품에서는 인공위액에 60분 노출시에 혐기성 Bifidobacteria가 검출되지 않았다. 한편 인공위액에서 2시간 동안 노출시켰을 때 드링크 요구르트중 Bifidobacteria의 생존률은 일부 제품의 경우 10^3 ~ 10^6 cfu/ml의 범위에 있었으나 7개의 제품은 전혀 생존율을 확인할 수 없었다. 한편 몇 개의 제품에서는 Bifidobacteria가 검출되지 않았는데, 이는 실험을 위해 요구르트를 점종한 액을 희석하는 범위내에서 생존률이 희박하여 검출되지 않았을 경우, 회사의 제품이 특수기술로 제조되어 Bifidobacteria의 검출이 본 실험방법에 의해 안되는 경우를 고려할 수 있다. 특히 Bifidobacteria가 극도로 혐기 상태에서 배양되기 때문에 그 생존조건 및 실험 방법에 따라 미세한 차이가 있어도 생존률에 큰 영향을 미치기 때문이라고 생각된다(2.16.19).

한편 캡슐을 함유한 드링크 요구르트 제품의 경우, 캡슐을 제외한 Mix는 인공위액에 30분에서 120분 노출시에 10^6 cfu/ml 이상의 생존율을 나타내었으며 타사 제품과 유사한 거동을 보였다. 그러나 Bifidobacteria를 함유한 캡슐의 경우는 인공위액에 약 2시간 노출시켰어도 약간 감소하는 경향은 있었으나 약 10^8 cfu/g를 상회하는 높은 생존률을 나타내었다. 즉 Fig. 1-2의 경우에서 보듯이 인공위액에 120분 노출시켰을 때 캡슐제품은 초기 가한 생균수에 비하여 약 2.3배 감소하였으나 캡슐 처리 안한 제품들의 경우는 생균수가 수백배에서 수십만배 이상 감소하는 경향을 나타내는 것으로 보아, Bifidobacteria를 함유하는 캡슐의 경우 위산에서의 저항성(내산성)이 크게 증가한 결과로 사료된다.

인공위액(pH 1.5)에서의 처리시간에 따른 시판 액상 요구르트 중 호기성 Lactobacilli의 생존률을 Fig. 3에 나타내었다. 시판되는 액상 요구르트중의 Lactobacilli 수가 드링크 요구르트의 Lactobacilli수와 비교하였을 때 적게 주입된다는 것을 초기 생균수의 차이로부터 알 수 있었다. 즉, 드링크 요구르트의 경우 10^8 ~ 10^9 cfu/ml의 범위 내에 있었으나 액상 요구르트의 경우는

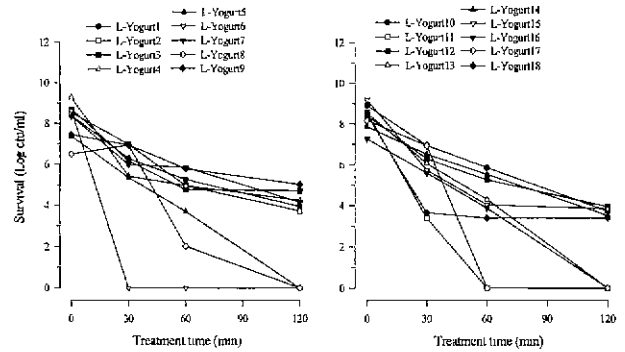


Fig. 3. Survival of aerobic Lactobacilli in commercial liquid yogurts after exposure to simulated gastric fluid (pH 1.5) as a function of treatment time. Each curve represents the average of the five independent experiments

10^6 ~ 10^8 cfu/ml의 범위에 있었다. 액상 요구르트의 경우도 제품들 간의 생존률이 큰 차이를 나타냈다. 시판 액상 요구르트중 호기성 Lactobacilli의 생존률은 인공위액중 노출시간이 증가함에 따라 점차 생존율이 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 인공위액에 2시간 노출되었을 때 7개의 제품은 생존율을 확인할 수 없었으나 10개의 제품군은 어느 정도의 생존율(10^4 ~ 10^5 cfu/ml)이 고찰된 것으로 보아 낮은 pH에 저항함을 알 수 있었다.

한편 유산균을 함유하는 5개의 주요한 시판 요구르트 제품(#1-5)에 대하여 인공위액의 노출 시간에 따른 혐기성 및 호기성 균주 모두를 합한 총균수를 Fig. 4에 나타내었다. 본 연구의 캡슐을 함유한 드링크 요구르트의 경우 140 ml의 용적에 건조캡슐을 함유하도록 제조되어 있다. 즉 실제 cfu/g의 생존율에 비하여 518배 희석되어 요구르트 시료에 가해진다. 따라서 캡슐 제품의 경우 단위 중량당 생존율을 단위 용적당 생존율(cfu/ml)로 환산하였다. 인공위액에 약 30분 노출시켰을 때 초기 균수는 급격히 감소하였으나 그 이후에는 대체로 10^5 ~ 10^7 cfu/ml 정도를 유지하였다. 그러나 캡슐을 함유하는 제품 1의 경우 캡슐을 제거한 총균수는 타사 제품과 거의 비슷한 거동을 나타내었다. 그러나 캡슐을 함유한 제품의 경우 인공위액에 2시간 노출시켰을 때에도 약 10^6 cfu/ml 이상의 총 균주의 생존율을 나타내었으며 타사 제품보다 생존율이 약 10~73배 이상 증가됨을 알 수 있었다. 유제품 중 건강에 유익한 유산균의 최소의 생존율은 대략 10^5 ~ 10^7 cfu/ml을 유지할 필요가 있다고 보고되어 있다(3.4). 또한 위산에 저항할 수 있는 특수 코팅물질을 사용한 캡슐 함유 요구르트의 경우 인공위액 중 노출 시간에 따른 생존율의 큰 변화가 없으므로 추후 생균수가 더 많이 필요하다면 캡슐의 개수를 늘릴 수도 있다.

즉 Bifidobacteria는 위산에 저항할 수 있는 특수 코팅물질을 사용한 캡슐로 봉입하였을 때 낮은 pH에 저항하여 내산성이 증가됨으로써 결국 총균수가 타사 제품에 비하여 현저하게 증가함을 알 수 있다. 또한 내산성외에도 장내 정착률을 높이는 일은 매우 중요하다고 사료된다. 아울러 Bifidobacteria 및 기타 유산균을 유제품에 사용하여 인체에 효과적인 작용을 하려면 정확한 균주의 선발, 여러 가지 보호제 첨가 및 내산성물질을 응용하여

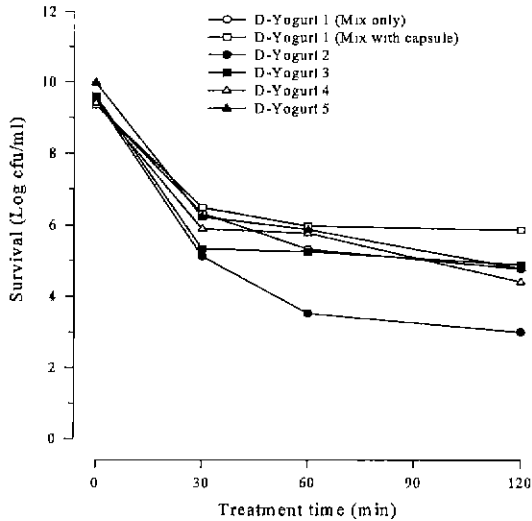


Fig. 4. Survival of total bacteria in commercial drink yogurts after exposure to simulated gastric fluid (pH 1.5) as a function of treatment time. Each curve represents the average of the five independent experiments.

캡슐처리하는 경우에 보다 위산에 저항할 수 있으며 생존률을 높이고 장내정착률을 증가할 수 있을 것으로 사료된다. 끝으로 이전에 언급하였듯이 인체 위장관의 pH는 음식물 복용전후, 복용한 음식물 종류에 따라서 현저한 차이를 나타낸다. 음식물 복용전 위액의 pH는 1.2-2.0이나 음식물 복용후 위액의 pH는 3.0-7.0 사이에서 변화한다(5). 따라서 유산균을 함유하는 유제품의 내산성을 강화하는 것도 중요하지만 공복시보다 식후에 복용하는 것이 유산균의 생존률을 증진하는 데 중요하리라 사료된다.

감사의 글

본 연구는 한국미생물학회의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Arai, O., M. Sasaki and T. Sugimoto. 1996. Effectiveness of yogurt incorporated with enteric bifidobacteria. *Food Ind.* 39, 53-58.
2. Berrada, N., J. Lemeland, G. Laroche, P. Thouvenot, and M. Piana. 1991. Bifidobacterium from fermented milks: survival during gastric transit. *J. Dairy Sci.* 74, 409-413.
3. Chen, R.M., J.J. Wu, S.C. Lee, A.H. Huang, and H.M. Wu. 1999. Increase of intestinal Bifidobacterium and suppression of coliform bacteria with short-term ingestion. *J. Dairy Sci.*, 82, 2308-2314.
4. Dave, R.I. and N.P. Shah. 1996. Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus*

5. Dressman, J.B., R.R. Berardi, L.C. Dermentzoglou, R.L. Russell, S.P. Schmaltz, J.L. Barnett, and K. Jarvenpaa. 1990. Upper gastrointestinal pH in young, healthy men and women. *Pharm. Res.* 7, 756-761.
6. Gianella, R.A., S.A. Broitman, and N. Zamcheck. 1972. Gastric acid barrier to ingested microorganisms in man: Studies *in vivo* and *in vitro*. *Gut.* 13, 251-256.
7. Gibson, G.R. and X. Wang. 1994. Regulatory effects of Bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria. *J. Appl. Bacteriol.* 77, 412-420.
8. Kailasapathy, K. and S. Rybka. 1997. *L. acidophilus* and *Bifidobacterium* spp.- their therapeutic potential and survival in yogurt. *Australian J. Dairy Technol.* 52, 28-35.
9. Kim, H. S. 1988. Characterization of Lactobacilli and Bifidobacteria as applied to dietary adjuncts. *Cult. Dairy Prod. J.* 88, 6-9.
10. Ko, E.-J., J.-S. Koh, B.-J. Lee, S.-H. Choi, and P.-H. Kim. 1999. *Bifidobacterium bifidum* exhibits a lipopolysaccharide-like mitogenic activity for murine B lymphocytes. *J. Dairy Sci.* 82, 1869-1876.
11. Lankaputhra, W.E.V and N.P. Shah. 1995. Survival of Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium spp in the presence of acid and bile salts. *Cult. Dairy Prod. J.* 30, 2-7.
12. Lee, B. -J., J.-H. Cui, O.-S. Park, J.-S. Goh, T.-S. Ahn, and S.-Y. Park. 1999. Stability and gastric acid resistance of Lactobacilli and Bifidobacteria in commercial yogurts. *Kor. J. Microbiol.* 35, 89-93.
13. Micanel, N., I.N. Haynes, and M.J. Playne. 1997. Viability of probiotic cultures in commercial Australian yogurts. *Australian J. Dairy Technol.* 52, 24-27
14. Rao, A. V., H. Shunwarain and I. Maharaj. 1989. Survival of microencapsulated *Bifidobacterium pseudolongum* in simulated gastric and intestinal juices. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 22, 345-349.
15. Rasic J.L.j. and J.A. Kurnmann. 1983. Bifidobacteria and their role, pp.3-7. Birkhauser Verlag Basel. Boston. Stuttgart.
16. Shah N.P., W.E.V. Lankaputhra, M.L. Britz and W.S.A. Kyle. 1995. Survival of *Lactobacillus acidophilus*, and *Bifidobacterium bifidum* in commercial yoghurt during refrigerated storage. *Int. Dairy J.* 5, 515-521.
17. Singh, J. A. Rivenson, M. Tomita, S. Shimamura, N. Ishibashi, and B.S Reddy. 1997. *Bifidobacterium longum*, a lactic acid-producing intestinal bacterium inhibits colon cancer and modulates the intermediate biomarkers of colon carcinogenesis. *Carcinogenesis.* 18, 833-841.
18. Tahri, K., J.P. Grill, and F. Schneider. 1996. Bifidobacteria strain behavior toward cholesterol: Coprecipitation with bile salts and assimilation. *Current Microbiol.* 33, 187-193.
19. Tamme A.Y., Marshall, and Robinson. 1995. Microbiological and technological aspects of milks fermented by Bifidobacteria. *J. Dairy Res.* 62, 151-187.

(Received March 21, 2000/Accepted June 16, 2000)

ABSTRACT : Gastric Acid Resistance of Lactobacilli and Bifidobacteria in Commercial Drink and Liquid Yogurts

Cui Jing-Hao¹, Jae-Myung Shim, Jeong-Seok Lee and Beom-Jin Lee* (Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea, ¹Yanbian Medical College, Yanji City, Jilin, China 133000)

Gastric acid resistance of aerobic Lactobacilli and anaerobic Bifidobacteria in commercial 19 drink and 18 liquid yogurts in Korea was investigated after exposure to simulated gastric fluid (pH 1.5). The initial survival of Lactobacilli in commercial drink and liquid yogurts was 10^8 - 10^{10} cfu/ml and 10^6 - 10^{10} cfu/ml, respectively. On the other hand, the initial survival of Bifidobacteria in commercial drink yogurts was 10^6 - 10^{10} cfu/ml. The survival of Lactobacilli and Bifidobacteria in some commercial drink and liquid yogurts drastically changed depending on the type of commercial products when exposed to simulated gastric fluid for 120 min ($<10^3$ - 10^5 cfu/ml). Their survival decreased as a function of time in the simulated gastric fluid. In the case of drink yogurt containing Bifidobacteria-loaded capsules, the survival of Bifidobacteria in only Mix after excluding capsules was similar to other commercial drink yogurts after exposure to gastric fluid for 30-120 min (ca. 10^5 cfu/ml). However, the survival of Bifidobacteria in capsules was greatly enhanced due to their stability in low pH condition ($>10^8$ cfu/ml). The drink yogurt containing Bifidobacteria-loaded capsules showed about 10-737 times higher survival in the gastric fluid for 120 min when compared to other commercial drink yogurts. It was evident that the gastric acid resistance of Bifidobacteria could be increased when encapsulated.