

오갈피(*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman) 추출액이 유산균의 생육에 미치는 영향

김선영¹ · 박근실² · 이수한³ · 정승원¹ · 노완섭^{1*}

¹동국대학교 식품공학과, ²신성대학 상품포장과, ³서울보건대학 식품가공학과

A Study on Effect of *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen Water Extract on the Growth of Lactic Acid Bacteria

Sun-Young Kim¹, Keun-sil Park², Su-Han Lee³, Seung-Won Jung¹ and Wan-Seob Noh^{1*}

¹Dept. of Food Science & Technology, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea

²Dept. of Goods Packaging, Shinsung College, Chungnam 343-861, Korea

³Dept. of Food Technology, Seoul Health College, Gyeonggi 461-713, Korea

Abstract

This study examined the effect of medicinal herbs on the growth of 3 strains of lactic starter cultures in a MRS broth by adding a 0, 1, 3, 5, and 10% water extract. The pH, titratable acidity and OD of lactic acid bacteria were investigated in order to obtain fundamental knowledge for the development a new product, box thom yogurt. In the case of adding the *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract, *Streptococcus thermophilus* was largely activated by the addition of the 5% extract. The growth of *Lactobacillus acidophilus* was activated by the extracts but it was depressed by the addition of the 3% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract. Compared with the control, the growth of *Bifidobacterium longum* was largely activated by the addition of the 10% extract but it was depressed by the addition of the 5% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract.

Key words : Lactic acid bacteria, *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract.

서 론

유산균은 1857년 프랑스의 유명한 미생물학자 파스퇴르(Louis Pasteur 1807~1893)에 의해서 최초 발견되어 지금까지 밝혀진 유산균은 300~400여 종류로 알려지고 있으며, 그 중 20여 종류가 주로 발효유 제조 및 발효 산업에 이용되고 있다.

유산균을 이용한 발효유가 전 세계적으로 널리 보급된 계기는 유산균 과학의 아버지라고 불리는 러시아의 생물학자인 메치니코프(Elie Metchnikoff 1854~1916)에 의해서이며, 이로 인해 유산균에 대한 연구가 본격적으로 시작되었는데 유산균 및 유산균을 이용한 발효유는 단백질과 지방의 소화 흡수성을 증대시키고 비타민 B군의 안정성을 높여준다. 또한 정상 효과뿐 아니라, 유당 불내증을 경감시키며 혈중 콜레스테롤 및 혈중 암모니아를 저하시킨다. 그리고 장내 유해물질의 생성을 억제하며 항종양 효과를 가진다(Baek YJ 1993).

발효유는 동지중해(지중해-페르시아만)지역에서 페니시아(Phoenicia)시대(BC 3000년경)이전에 유래되어 중동부 유럽지역으로 전파되었는데, 국제낙농연맹(IDF) 표준 규약에 의하면 “발효유는 균질 또는 비균질, 살균 혹은 멸균된 우유(전유, 분유 혹은 완전 탈지유, 농축유, 부분 탈지유, 완전 탈지유, 환원 우유)를 일정한 미생물(유산균, 효모)로 발효시켜서 만든 제품”으로 정의하고 있는데, 대표적인 것이 요구르트이다(송과 박 1997).

발효유가 우리나라 소비자에게 처음으로 소개된 것은 1971년 한국야쿠르트유업(주)에서 “야쿠르트”란 상표의 액상 발효유를 생산하기 시작한 이후 부터였다. 그 후 소비자에게 좋은 반응을 얻어 계속적으로 수요가 급신장을 보이자 1976년부터 여러 유업체가 생산에 참여하였고, 1979년에는 발효유 생산에 9개 회사, 유산균 음료 15개 회사가 경쟁적으로 발효유제품을 생산·판매하였고 오늘날에 이르기까지 한국의 발효유 시장은 놀라운 성장을 거듭하였다.

그러나 지금까지 이러한 발효유에 첨가되는 소재로는 딸기, 복숭아 등 과일류가 대부분이고 이외에 울리고당 및 식이 섬유를 부가적으로 첨가하고 있을 뿐 한약재를 첨가한 제품은 전무한 상태이다.

* Corresponding author : Wan-Seob Noh, Tel : +82-2-2260-3371, Fax : +82-2-2269-3100, E-mail : benji3371@dgu.ac.kr

한약재는 전통 의학의 치료 수단인 동시에 우리나라의 대표적인 신토불이 농산물이라 할 수 있으며, 이러한 한약재를 식품에 응용함으로써 특정 생리 작용을 통한 상승 효과를 가져올 수 있다(Lee *et al* 2000).

한약재는 종류에 따라 각기 다른 약리 효능을 가지고 있는데 오갈피나무(五加皮, *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen)는 오가과(Araliaceae)에 속하는 다년생 낙엽관목으로서 *Panax* 속(屬)과 비슷하고, 현재 우리나라를 비롯해 중국 동북부와 러시아 툰드라지대, 일본 북부 지역 등 동북아시아·일부 지역에만 자생하는 것으로 알려져 있다. 수피와 열매는 진통, 진정, 강심, 타박상 치료 및 강정제, 음위제, 진경제, 단독제, 강장제, 피로 회복제로 사용되며(陸昌洙 1996, 장 등 2003), 특히 노인성 질환에 그 효용이 우수한 것으로 전해지고 있다(Shin ET 1985).

오갈피에 대한 연구로 신 등이 오갈피의 지방산 및 유기산 조성(Shin & Kim 1985) 그리고 한국산 오갈피 열매의 성분에 관한 연구(Shin ET 1985)가 있다.

오갈피의 약리학적 연구는 1965년 Ovodov 등 및 Brekhman등에 의해 뿌리에서 lignan계 배당체의 분리와 그 생리적 활성에 대한 연구가 이루어진 후부터 오갈피의 항암 작용, 수명 연장 시험, 항피로 효과 등에 대한 각종 연구가 보고(Ovodov *et al* 1967, Brekhman & Dardymov 1969)되어 많은 관심이 집중되고 있다. 오갈피의 각종 성분에 대하여는 stigmatsterol, campesterol, β -sitosterol 등의 sterol, sesamin과 savinin, chlorogenic acid, sesquiterpene 등에 대한 연구가 보고되고 있다.

식품 산업은 막대한 자본과 시간이 투자되는 의약품 산업에 비해 저렴한 개발비로 상품화할 수 있는 장점이 있어 생약 자원을 이용한 식품 개발 산업에 대한 관심이 고조되고 있다.

본 연구는 약리적 및 식품·영양학적으로 우수한 오갈피를 첨가한 발효유 제품을 제조하기 위하여 오갈피에는 유산균의 번식을 촉진시키거나 억제시키는 물질이 들어 있을 것이라는 전제하에 오갈피가 유산균의 생육에 미치는 영향을 확인함으로써 yoghurt의 기능성을 향상시키고, 오갈피 첨가량 및 제조 조건을 확립하고자 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 한약재 및 시약

본 실험에 사용된 한약재인 오갈피(*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman : 국내산)는 영창약업사에서 구입하여 사용

하였다. 균주의 생육 및 보존을 위하여 사용한 MRS broth 배지는 Difco사에서 구입하여 사용하였고 그 외 일반 시약은 특급 시약을 사용하였다.

2) 균주 및 배지

본 실험에서는 현재 우리나라에서 발효 유제품에 사용되고 있는 균주 중 유산 간균에 속하는 *Lactobacillus acidophilus*와 유산 구균에 속하는 *Streptococcus thermophilus* 및 *Bifidobacteria longum*을 이용하였으며 Table 1과 같다.

2. 방법

1) 오갈피 추출

건조된 오갈피 100 g에 증류수 900 mL를 가하여 실온에서 30분간 침지시킨 후 100℃에서 1시간 동안 추출한 다음 12,000×g로 15분간 원심분리한 상등액을 Milipore Teflon Filter를 이용하여 membrane filter(pore size : 0.2 μ m)로 여과하였다.

2) 오갈피 추출액이 유산균의 생육에 미치는 영향 조사

오갈피 추출액이 젖산균의 생육에 미치는 영향을 보기 위하여 MRS broth 배지에 한약재 추출액을 각각 0, 1, 3, 5, 10% 씩 첨가하여(김 등 1993) 멸균한 다음 대수 성장기의 시험 균주를 접종(1%, v/v)하여 37℃에서 30시간 배양하면서 5시간 간격으로 흡광도(410 nm), pH 및 적정 산도를 측정하였으며 모든 실험은 3회 반복하였다.

(1) 410 nm에서의 흡광도

흡광도 측정시 한약재 추출액을 증류수로 10배 희석하여

Table 1. List of lactic acid bacteria used in yoghurt fermentation

Strain types	Strain ¹⁾	Gram's straining	Culture medium ²⁾	Storage medium ³⁾
Bacillus	LA	+	MRS	MRS
Coccus	ST	+	MRS	TYM
Bifidobacteria	BL	+	MRS	RCM

¹⁾ LA : *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356.

ST : *Streptococcus thermophilus* ATCC 14485.

BL : *Bifidobacteria longum* ATCC 15707.

²⁾ MRS : Lactobacilli MRS Broth(DIFCO 0881).

³⁾ MRS : Lactobacilli MRS Broth(DIFCO 0881) + Agar.

TYM : Tomato juice, Yeast extract Milk.

RCM : Reinforced Clostridial Medium(Oxoid CM 149).

spectrophotometer(Shimadzu, UV-1201, Japan)로 측정하였다 (Shin & Kim 1985).

(2) pH 및 적정 산도 측정

발효 중 경시적인 젖산균의 산생성을 조사하기 위해 발효액의 pH는 pH meter(Thermo ORION MODEL 420A plus)로 직접 측정하였고 적정 산도는 배양액 10 mL에 멸균수 10 mL를 가하고 phenolphthalein 0.5 mL를 가하여 0.1N NaOH로 적정하였다(Shin ET 1985).

$$\text{산도(젖산\%)} = \frac{a \times f \times 0.009}{10 \times \text{검체의 비중}} \times 100$$

a : 0.1N NaOH의 소비량(mL)

f : 0.1N NaOH의 factor

(3) 생균수 측정

생균수 검출용 선택 배지로 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*는 BCP plate count agar(Eiken Chemical Co., Ltd.)를 사용하여 35~37°C에서 72±3 시간, *Bifidobacteria longum*은 BL agar (Eiken Chemical Co., Ltd.)를 사용하여 37°C에서 48~72시간 표준 평판 배양법으로 배양 후 발생한 황색 colony를 계측하였다(Shin ET 1985).

결 과

1. 오갈피 추출물이 유산균 생육에 미치는 영향

한약재 추출물이 유산균의 생육에 미치는 영향을 조사하기 위해 MRS 배지에 0, 1, 3, 5, 10%씩 첨가하고 유산균을 접

종한 후 37°C에서 30시간 동안 배양하면서 5시간마다 흡광도(OD)와 pH 및 적정 산도를 측정된 결과는 다음과 같다.

배양시간에 따른 유산균의 증식을 살펴본 결과 오갈피 추출액의 첨가 농도에 따라 균의 증식에 미치는 영향이 다른 것으로 나타났다.

*Streptococcus thermophilus*의 경우, Table 2에서 보는 바와 같이 15시간 이후부터 모든 첨가구들의 OD 값이 대조구에 비해 높아지는데 그 중에서 5% 오갈피 추출액 첨가구가 가장 크게 증식하는 것으로 나타났다.

또한 Table 3, 4에서 보는 바와 같이 pH와 적정 산도에 있어서, 첨가구들이 대조구와 약간의 차이를 보이며 첨가 농도가 클수록 산 생성 능력도 증가되었다.

첨가구들 중 가장 큰 증식을 보인 5% 오갈피 추출액 첨가구의 경우 Fig. 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 15시간부터 대조구에 비해 균수가 증가되었고 산 생성 능력에 있어서도 대조구와 차이를 보이며 증가하는 것으로 나타났다.

*Lactobacillus acidophilus*의 경우 Table 2에서 보는 바와 같이 3% 오갈피 추출액 첨가구를 제외한 모든 첨가구가 대조구에 비해 증가되는 경향을 보였는데 그 중에서 10% 오갈피 추출액 첨가구가 가장 크게 증식하는 것으로 나타났다. 3% 오갈피 추출액 첨가구의 경우 10시간부터 대조구와 차이를 보이며 균증식이 다소 억제되는 것을 알 수 있었다.

또한 Table 3, 4에서 보는 바와 같이 pH와 적정 산도에 있어서, pH는 첨가구들 간에 큰 차이는 없었고 산 생성 능력은 3% 오갈피 추출액 첨가구가 다른 첨가구들과 다소 차이를 보이며 가장 낮은 것으로 나타났으나 대체로 첨가구들 간에 뚜렷한 차이는 없었다.

Table 2. Change of optical density(410 nm) in MRS broth medium with various concentration of *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract during incubation by lactic acid bacteria

Strain	<i>Streptococcus thermophilus</i>					<i>Lactobacillus acidophilus</i>					<i>Bifidobacterium longum</i>				
	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10
Hour	% ¹⁾														
0	0.004	0.012	0.005	0.005	0.010	0.006	0.017	0.010	0.008	0.014	0.008	0.016	0.005	0.005	0.013
5	0.434	0.458	0.457	0.486	0.501	0.413	0.465	0.442	0.470	0.493	0.448	0.458	0.487	0.485	0.479
10	0.685	0.682	0.660	0.677	0.687	0.676	0.683	0.660	0.685	0.686	0.675	0.695	0.650	0.684	0.687
15	0.696	0.704	0.700	0.716	0.711	0.688	0.689	0.672	0.704	0.716	0.710	0.714	0.701	0.700	0.713
20	0.685	0.693	0.688	0.699	0.693	0.695	0.696	0.679	0.696	0.700	0.700	0.710	0.700	0.689	0.712
25	0.686	0.690	0.687	0.695	0.694	0.689	0.690	0.685	0.695	0.698	0.695	0.690	0.690	0.687	0.700
30	0.690	0.692	0.690	0.696	0.693	0.685	0.690	0.686	0.694	0.699	0.699	0.691	0.695	0.690	0.698

Incubate at 37°C for 30 hours.

¹⁾ Varied as experimental treatments: 0, 1, 3, 5 and 10% to *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract concentration.

Table 3. Change of pH in MRS broth medium with various concentration of *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract during incubation by lactic acid bacteria

Strain	<i>Streptococcus thermophilus</i>					<i>Lactobacillus acidophilus</i>					<i>Bifidobacterium longum</i>				
	% ¹⁾														
Hour	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10
0	6.37	6.37	6.41	6.39	6.41	6.38	6.41	6.41	6.41	6.43	6.37	6.39	6.41	6.40	6.38
5	5.24	5.24	5.25	5.23	5.24	5.21	5.21	5.21	5.20	5.20	5.19	5.20	5.15	5.17	5.18
10	4.82	4.82	4.83	4.81	4.80	4.86	4.86	4.86	4.85	4.85	4.84	4.80	4.84	4.84	4.82
15	4.67	4.65	4.66	4.65	4.65	4.66	4.66	4.68	4.66	4.66	4.66	4.66	4.67	4.68	4.66
20	4.63	4.60	4.61	4.60	4.60	4.60	4.59	4.60	4.59	4.59	4.60	4.61	4.61	4.62	4.60
25	4.53	4.53	4.54	4.51	4.51	4.56	4.56	4.56	4.54	4.54	4.54	4.55	4.55	4.56	4.53
30	4.45	4.45	4.45	4.43	4.43	4.49	4.49	4.49	4.48	4.48	4.47	4.48	4.48	4.48	4.47

Incubate at 37°C for 30 hours.

¹⁾ Varied as experimental treatments: 0, 1, 3, 5 and 10% to *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract concentration.

Table 4. Change of titratable acidity(%) in MRS broth medium with various concentration of *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract during incubation by lactic acid bacteria

Strain	<i>Streptococcus thermophilus</i>					<i>Lactobacillus acidophilus</i>					<i>Bifidobacterium longum</i>				
	% ¹⁾														
Hour	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10	0	1	3	5	10
0	0.162	0.153	0.162	0.162	0.162	0.162	0.153	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.153	0.162	0.162
5	0.279	0.279	0.279	0.279	0.270	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.297	0.288	0.306	0.297	0.297
10	0.369	0.369	0.351	0.369	0.369	0.360	0.360	0.360	0.369	0.369	0.360	0.369	0.360	0.360	0.369
15	0.405	0.405	0.396	0.414	0.414	0.414	0.414	0.405	0.414	0.414	0.405	0.414	0.414	0.405	0.414
20	0.432	0.423	0.423	0.441	0.432	0.432	0.432	0.432	0.441	0.441	0.432	0.432	0.432	0.423	0.432
25	0.459	0.459	0.450	0.468	0.468	0.459	0.459	0.450	0.459	0.459	0.459	0.450	0.450	0.450	0.459
30	0.486	0.495	0.486	0.495	0.495	0.486	0.486	0.486	0.486	0.468	0.486	0.495	0.486	0.486	0.486

Incubate at 37°C for 30 hours.

¹⁾ Varied as experimental treatments: 0, 1, 3, 5 and 10% to *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen extract concentration.

첨가구들 중 가장 큰 증식을 보인 10% 오갈피 추출액 첨가구의 경우 Fig. 3과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 5시간부터 대조구에 비해 균수가 증가되었으나 산 생성 능력에 있어서는 대조구와 큰 차이를 보이지 않았다.

*Bifidobacterium longum*의 경우 Table 2에서 보는 바와 같이 10% 오갈피 추출액 첨가구가 대수 증식기를 거쳐 균중식이 가장 큰 것으로 나타났으며 3% 오갈피 추출액 첨가구가 10시간부터 대조구와 차이를 보이며 균수가 감소하기 시작했고 5% 오갈피 추출액 첨가구는 15시간부터 대조구에 비해

낮은 OD값을 나타냈다.

그러나 Table 3, 4에서 보는 바와 같이 pH와 적정 산도의 경우 OD값의 변화와 마찬가지로 3%와 5% 첨가구가 대조구에 비해 pH가 높았으나 첨가구들간에 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

첨가구들 중 가장 큰 증식을 보인 10% 오갈피 추출액 첨가구의 경우 Fig. 5과 Fig. 6에서 보는 바와 같이 5시간부터 대조구에 비해 균수가 증가되었으나 산 생성 능력에 있어서는 대조구와 큰 차이를 보이지 않았다.

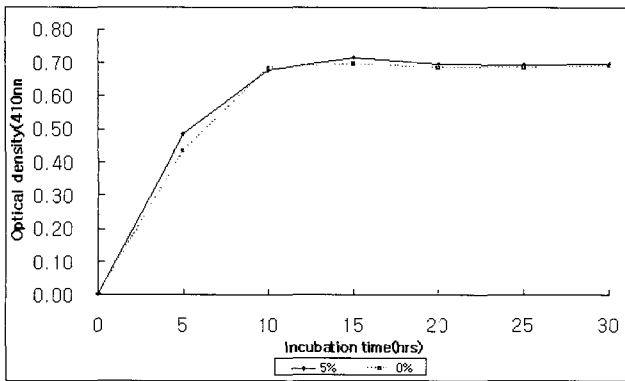


Fig. 1. Effect of the addition 5% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract on the growth of *Streptococcus thermophilus* in MRS broth medium.

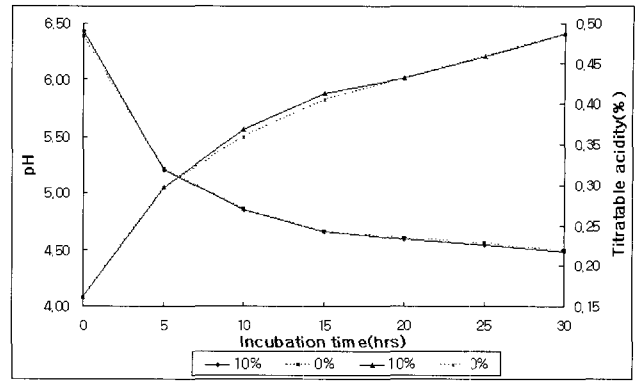


Fig. 4. Time course of changes in pH and titratable acidity when *Lactobacillus acidophilus* was grown in MRS broth medium in addition to 10% of *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract.

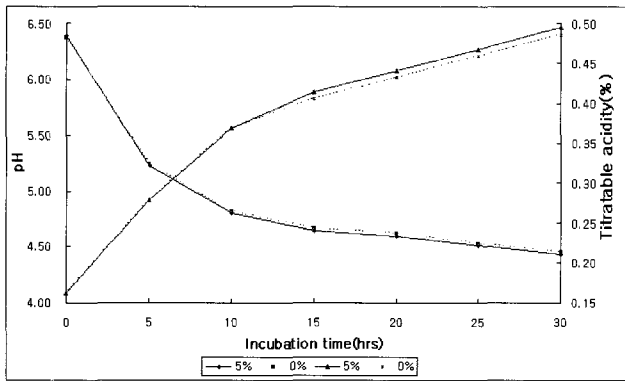


Fig. 2. Time course of changes in pH and titratable acidity when *Streptococcus thermophilus* was grown in MRS broth medium in addition to 5% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract.

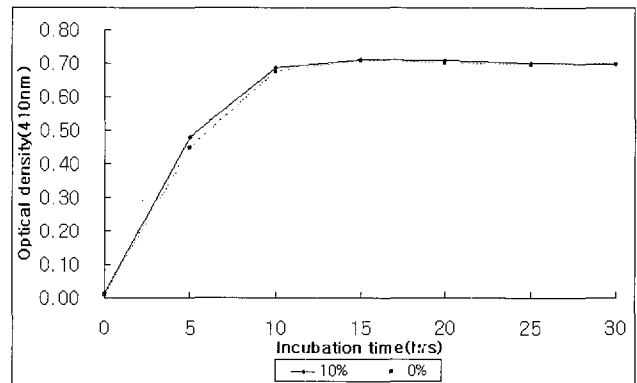


Fig. 5. Effect of the addition 10% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract on the growth of *Bifidobacterium longum* in MRS broth medium.

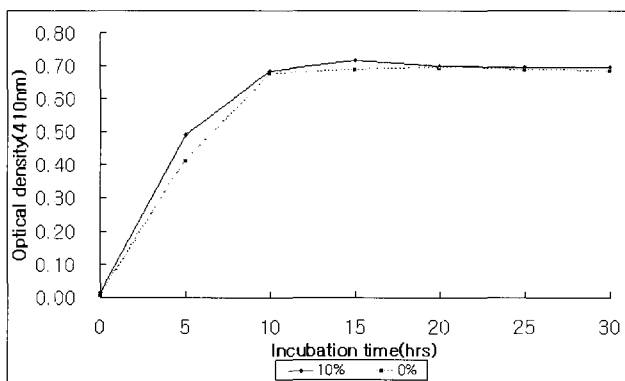


Fig. 3. Effect of the addition 10% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract on the growth of *Lactobacillus acidophilus* in MRS broth medium.

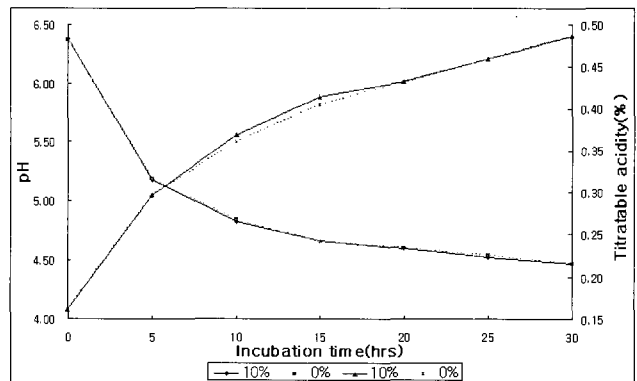


Fig. 6. Time course of changes in pH and titratable acidity when *Bifidobacterium longum* was grown in MRS broth medium in addition to 10% *Acanthopanax sessiliflorum* Seemen water extract.

고찰

Oh *et al*(1990)은 오갈피(*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman) 물 추출시 유리아미노산의 총 함량이 9.97 mg%, 유리당의 경우 fructose 0.5~1.0%, glucose 1.3~1.4%, sucrose 1.2~1.8% 이며 총 함량은 3.4~3.8% 범위에 있다고 보고하였다(Oh *et al* 1990).

식물 특히 채소나 향신료의 즙액이나 추출물을 인공배지에 첨가하면 유산균의 생육이 촉진된다는 보고는 많다(Metcalf & Carpenter 1946, Yoo *et al* 1978, 김과 전 1968, Zaika *et al* 1978, Nes & Skjelkvale 1982). 이들 식물의 유산균 증식 촉진물질은 Mn^{2+} 이라는 보고가 있는가 하면(Stamer *et al* 1964, Zaika & Kissinger 1984), thiamine, vitamin B₁₂ 등의 비타민(Shorb MS 1948), thymine, deoxyribose, purine, pyrimine 등을 포함하는 핵산 관련 물질(Heimbuch *et al* 1956), 또 phenylalanine과 같은 아미노산(Zuraw *et al* 1960)이라고 알려져 있다. 이와 같이 식물의 즙액이나 추출물이 인공 배지에서 유산균의 번식을 촉진시키는 것은 유산균은 생합성 능력이 대단히 제한되어 있는데 인공 배지에는 이상에서 언급한 물질들이 들어있지 않거나 또는 들어있다 하더라도 부족한 양이 있기 때문으로 설명되었다(Thornhill & Cogan 1977).

본 실험에서는 오갈피 추출물의 첨가 수준과 대상 균주에 따라 차이는 있었으나 대체로 산생성이 촉진되었다.

오갈피의 독성에 관한 문헌이 거의 없고 한방고전에 풍미가 신온무독(辛溫無毒)이라 기술되어 있지만(李時珍 1973) 상용하는 식품은 약제와는 다르고 독성이 작은 물질일지라도 1회 대량 복용하거나 연용(連用)할 때 반드시 중독을 유발하므로 식품에 공여할 어떤 물질이 생리작용을 갖는 것이라면 반드시 독성 검사를 하여 안전성을 알아야 한다. 그러나 오래 전부터 이용되어온 한약재들은 기본적으로 인체 안전성을 가지고 있고, 굳이 정제하거나 순수 분리하는 과정을 생략한다고 해도 본질적으로 인체에 유용한 생리 활성 유효 성분과 식품 보존성 물질이 함유되어 있어 동시에 이중의 효과를 줄 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 본 실험에서 한약재의 열수 추출 시 수용성 물질이 파괴되어 유용 성분이 다른 물질로 전환되었을 가능성도 배제할 수 없으므로 추출방법에 따른 추출물에 함유되어 있는 유용 성분의 종류와 이화학적 특성 등에 관한 더 자세한 검토가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 기능성 요구르트 개발 목적의 일환으로 약리적 효능이 있을 것이라고 추정되는 한약재 중에서 오갈피를 대상으로 유산균이 한약재에 의해 성장이 촉진 또는 억제되는

지의 여부를 확인함으로써 발효유 제조 시 한약재 선별, 한약재 첨가량 조절 및 유산균 선별에 기여하고 제조 조건을 확립하고자 실행하였다.

오갈피 추출액을 첨가한 경우 그 첨가량에 따라 균 증식에 차이가 있었다.

*Streptococcus thermophilus*의 경우는 대수 증식기를 거쳐 첨가구들 간의 균수가 대조구에 비해 증가되었는데 그중에서 5% 오갈피 추출액 첨가구의 균 증식 정도가 가장 큰 것으로 나타났다. *Lactobacillus acidophilus*의 경우는 3% 오갈피 추출액 첨가구를 제외하고는 모두 증식되는 경향을 보였는데 그 중에서 10% 첨가구의 균증이 가장 큰 것으로 나타났다.

*Bifidobacterium longum*의 경우는 10% 오갈피 추출액 첨가구가 대수 증식기를 거쳐 균 증식이 가장 큰 것으로 나타났다. 3% 오갈피 추출액 첨가구는 10시간부터, 그리고 5% 오갈피 추출액 첨가구는 15시간부터 대조구에 비해 유산균 수가 다소 감소하였다.

문헌

- 송재철, 박현정 (1997) 최신식품가공학. 유럽문화사, 서울. p 574.
- 장일무, 허봉희, 주승재, 서영배, 지재근, 신좌섭, 이남경, 조미경, 이영득 (2003) 東洋醫藥科學大典. 서울대학교 천연물 과학연구소 문헌정보학연구실.
- Baek YJ (1993) Lactic acid bacteria and human health. *Korean J Food & Nutr* 6: 53-65.
- Brekhman II, Dardymov IV (1969) *Loydia* 32: 46.
- Heimbuch AH, Aurand LW, Speck ML (1956) Some characteristics of a growth stimulant in corn steep liquor for *Lactobacillus casei*. *J Bacteriol* 72: 543-546.
- Kim HS, Jun SK (1968) Factors stimulating the growth of lactic acid bacteria in cucumber juice. *J Korean Agric Chem Soc* 9: 35-39.
- Kim NM, Jun BS, Park CG, Kim WJ (1993) Effect of extraction conditions on mineral components and physical properties in cinnamon extracts. *J Korean Agric Chem Soc* 36: 249-254.
- Lee JM, Lee SH, Kim HM (2000) Use of oriental herbs as medicinal food. *Food Industry Nutr* 5: 50-56.
- Metcalf DG, Hucker J, Carpenter DC (1946) A growth factor in certain vegetable juices. *J Bacteriol* 51: 381-386.
- Nes IF, Skjelkvale R (1982) Effect of natural spices and oleoresins on *Lactobacillus plantarum* in the fermentation of dry sausage. *J Food Sci* 47: 1618-1621.
- Oh SL, Kim SS, Min BY, Chung DH (1990) Composition of

- free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M, *A. acutiloba* K, *S. chinensis* B and *A. sessiliflorum* S. *Korean J Food Sci Technol* 22: 76-81.
- Ovodov Yu S, Frolova GM, Nefedova M Yu, Elyakov GB (1967) *Khim. Prirodn. Soedin*, (English abstract), (USSR) 3: 53-57.
- Shin ET (1985) Studies on the chemical constituents of acanthopanax fruits. *Ph D Dissertation* Dongguk University, Seoul.
- Shin ET, Kim CS (1985) Composition of fatty acid and organic acid in acanthopanax. *Korean J Food Sci Technol* 17: 403-405.
- Shorb MS (1948) Activity of vitamin B₁₂ the growth of *Lactobacillus lactis*. *Sci* 107: 397-401.
- Stamer JR, Albury MN, Pederson CS (1964) Substitution of manganese for tomato juice in the cultivation of lactic acid bacteria. *Appl Microbiol* 12: 165-169.
- Thornhill P, Cogan TM (1977) Effect of fruit on growth of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. *J Dairy Res* 44: 155-159.
- Yoo JY, Min BY, Suh KB, Hah DM (1978) Effect of spices on the growth of lactic acid bacteria. *Korean J Food Sci Technol* 10: 124-135.
- Zaika LL, Kissinger JC (1984) Fermentation enhancement by spices: identification of active component. *J Food Sci* 49: 5-9.
- Zaika LL, Zell TE, Palumbo SA, Smith JL (1978) Effect of spices and salt on fermentation of letanon bologna-type sausage. *J Food Sci* 43: 186-189.
- Zuraw EA, Speck ML, Aurand LW, Tove SG (1960) Purification of stimulants from condensed corn-fermentation solubles active for *Lactobacillus casei* in milk. *J Bacteriol* 80: 457-461.
- 陸昌洙 (1996) 生藥圖鑑. 도서출판 경원, 서울. p 361.
- 李時珍 (1973) 本草綱目. 高文社, 서울. p 1204.
- (2006년 4월 10일 접수, 2006년 5월 18일 채택)