

## 속 추출물이 첨가된 Set-Type Yoghurt의 발효 특성

배인휴 · 홍기룡 · 오동환 · 박정로\* · 최성희\*\*

순천대학교 동물자원학과, \*식품영양학과

\*\*충남대학교 농업과학연구소

## Fermentation Characteristics of Set-Type Yoghurt from Milk Added with Mugwort Extract

In Hyu Bae, Ki Ryong Hong, Dong Hwan Oh,  
Jeong Ro Park\* and Seong Hee Choi\*\*

*Department of Animal Science & Technology, \*Department of Food & Nutrition,  
Suncheon National University*

*\*\*Institute of Agricultural Science and Technology, Chungnam National University*

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the fermentation characteristics and storage of set-type yoghurt added mugwort extracts(AME) such as pH, growth of lactic acid bacteria, number of viable cells, viscosity, and sensory characteristics during 24 hours fermentation and 15 days storage. Addition of mugwort extracts was grown rapidly of lactic acid bacteria rather than that of control and also 4 or 8% AME groups were grown similar to control. The drop of AME pH of broth was less compared with control during incubation of lactic acid bacteria. The growth of lactic acid bacteria during incubation of AME yoghurt was not different of viable cell count between AME group and control in beginning time, but the viable cell count of AME groups were increased depended upon addition quantity of AME in ending time. Addition of mugwort extracts was not affect on pH change during yoghurt fermentation and increased a lactic acid bacteria number as well as no effect of yoghurt fermentation in ending time. The viscosity of yoghurt was almost not changed 3 hours after yoghurt mix and increased rapidly 6 hours after yoghurt mix. Although control and 0.5% AME group showed maximum viscosity at 18 hours of fermentation, 1 and 2% AME group showed liner increase until 24 hours of fermentation. Mugwort did not affect pH and viable cel number of lactic acid bacteria during 15 days storage 24 hours after fermentation. Sensory evaluation of the AME yoghurt showed that flavour, texture and acid taste were not affected by addition of mugwort. However, the appearance and taste were dropped by addition of mugwort.

Key words : yoghurt, mugwort extract, lactic acid bacteria, viscosity.

### 서 론

요구르트는 유제품 중에서 가장 오랜 역사를 가지고 있으며, 유럽에서는 20C초부터, 미주지역에서는 1940년대부터 그리고 국내에서는

1980년대 후반부터 요구르트의 소비량이 현저하게 증가되었다. 1987년에 처음으로 885M/T이 소비된 농후발효유는 1997년에 189,624 M/T이 소비되어 1987년 대비 무려 214배의 소비 신장세를 나타내었다<sup>(1,2)</sup>.

요구르트는 전유 또는 탈지유를 유산균 또는 효모로 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 것으로 우유성분 이외에 유산균의 작용에 의한 유효성분(유산, 펩톤, 펩타이드, 미량활성물질)의 생성 및 유산균의 장내 증식에 의한 정장작용으로 인한 식품적 및 영양적으로 우유보다 좀

Corresponding author : In Hyu Bae, Department of Animal Science & Technology, College of Agriculture, Suncheon National University, 315 Maegok-dong, Suncheon 540-742, Korea// E-mail: ihbae@suncheon.ac.kr

더 우수하게 개발된 식품 중의 하나이다<sup>(3,4)</sup>.

생산방법과 물리적 응고 정도에 따라서 set yoghurt, stirred yoghurt 및 drink yoghurt로 구분하며 수년 전까지만 하더라도 국내에서 생산되는 요구르트는 액상 요구르트가 주종을 이루었으나, 최근에는 유고형분 함량과 유산균수가 많은 호상의 요구르트가 시판되고 있으며, 그 수요는 매년 증가하고 있다.

우리 나라의 요구르트에 대한 수요량은 매년 큰 폭으로 증가 일로에 있는데 반하여 제품의 다양성 부족으로 소비자의 선택 폭이 넓지 않으나, 최근에는 요구르트의 상품적 가치를 높이고 경제성을 제고하기 위하여 요구르트의 발효기질의 일부로 곡류, 대두, 옥수수, 보리, 쌀, 카사바, 고구마, 호박, 과일 등을 이용하거나 인삼 등과 같은 한약제를 첨가시켜 건강식품으로서의 가치를 높이기 위한 연구가 진행되고 있다<sup>(5~17)</sup>.

썩은 우리 나라 전역에서 봄철부터 자생하기 시작하는 다년생 식물로서 엉거시과로 분류되는 번식력이 강한 야초이며, 독특한 향미, 맛, 색을 가지고 있어서 예로부터 널리 떡, 국, 나물, 튀김, 썩 차외에 썩무늬용, 썩새갈용, 썩넵 새용 등의 식품으로 다양하게 이용되어 왔다<sup>(18)</sup>. 썩은 우수한 녹엽단백질은 물론 각종 alkaloid, 비타민, 정유성분, 무기질 등을 함유하고 있으며 특히 vitamin A 및 vitamin C의 함량이 높아 체내 병균 저항력 및 감기의 예방 및 치료에 좋은 역할을 한다고 알려져 있다<sup>(19)</sup>.

썩은 또한 소화 증진, 하복부 진통 완화, 구충, 악취 제거, 위장병, 변비, 신경통, 냉병, 부인병 및 천식 등에 효과가 있는 것으로 알려져 한 방에서 중요한 약제로서 많이 이용되어 왔다<sup>(20)</sup>. 썩의 생리 활성에 대한 연구로는 썩의 필수지방산이 사슴의 장내 미생물의 성장을 저해한다고 보고되었고<sup>(21)</sup>, 박 등<sup>(22)</sup>에 의해 부종 및 혈관 투과성 항진 모델에 대한 썩의 항염증 활성 등이 보고되었다. 썩은 또한 단백질 합성 촉진효과가 있어 hematocrit와 hemoglobin 함량을 증가시키며<sup>(23)</sup>, 썩의 향기 성분중 cineole의 유방암에 화학적 치료효과, coumarin의 항종양 효과, caryophyllene의 세균과 곰팡이에 대한 항균효과, cineole, coumarin, caryophyllene 등의 향료연변이 활성 등이 보고되었다<sup>(24,25)</sup>.

본 연구는 우리 나라에서 널리 자생하며 식

용 및 약용식물로 많이 이용되어온 썩이 요구르트의 발효 특성에 미치는 영향을 분석하여 썩을 이용한 호상요구르트 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

실험에 사용한 원료유는 순천대학교 부속동물사육장에서 생산된 신선한 원유를 이용하였으며, 탈지분유는 서울우유에서 가공한 탈지분유를 사용하였다. 공시 균주는 순천대학교 유가공학연구실에 보유중인 *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* 및 *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*의 혼합균주인 Chr. Hansen's YC-180(Chr. Hansen's Lab., Denmark)을 11% 멸균 탈지유에 2회 반복 계대배양하여 사용하였다. 썩은 깨끗히 수세 음건한 후 시중 건강원에서 자비 추출하여 사용하였다.

### 요구르트 제조

Set-type Yoghurt의 제조를 위한 각 원료의 배합비율과 썩 추출물의 첨가비율 및 Yoghurt 제조공정은 Table 1 및 Fig. 1과 같다. 발효기질로서 전유 74.17%에 탈지분유, sugar, pectin 등을 혼합, 균질 살균한 후 썩 추출물 및 starter를 접종·배양하였다. Starter는 Chr. Hansen's YC-180을 11% 환원 탈지유에 2차 계대하여 요구르트 믹스의 3%가 되게 접종하였다.

### 썩이 유산균의 생육에 미치는 영향

유산균 생육에 미치는 썩의 영향을 조사하기 위하여 썩 추출물이 농도별로 첨가된 MRS-broth<sup>(26)</sup>에 Chr. Hansen's YC-180 유산균을 접종한 후 3시간마다 UV-Spectrophotometer (Pye Unicam/U.K., SP8-400)를 사용, 흡광도(650nm)를 측정하고 pH를 측정하여 유산균의 증식성과 유산 생산성을 각각 검사하였다.

### pH 및 유산균수의 측정

pH는 pH meter(Metrohm model 691, Switzerland)로 측정하였으며, 유산균 수는 시료 1ml를 경시적으로 채취하여 saline 용액에 10배 희석한 후 MRS-한천배지를 이용하여

Table 1. The composition of yoghurt mix (%)

Ingredients	Control	M* 0.5%	M 1.0%	M 2.0%
Whole milk	74.17	74.17	74.17	74.17
Skim milk powder	3.0	3.0	3.0	3.0
Sugar	14.0	14.0	14.0	14.0
Pectin	0.16	0.16	0.16	0.16
Water	8.67	8.17	7.67	6.67
Mugwort extract	-	0.5	1.0	2.0
Total	100	100	100	100

\* M : Mugwort extract

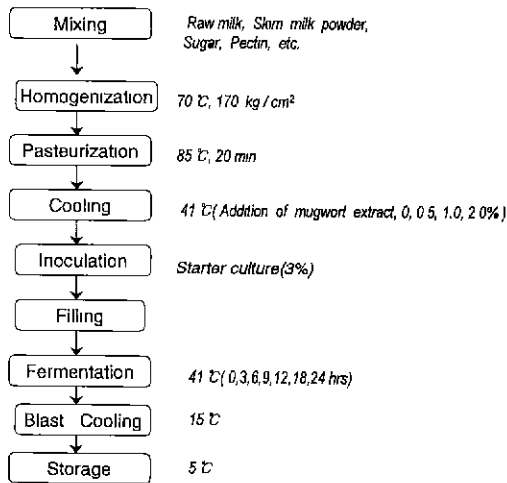


Fig. 1. Flow diagram for the process of yoghurt made from milk added with mugwort extracts.

41°C에서 72시간 배양후 나타난 colony수를 측정 비교하였다.<sup>(27)</sup>

점도 측정

점도는 시료를 25°C 항온수조에 1시간 정지한 후 Digital Viscometer DV-1+ (Brookfield Engineering Lab., Inc., U.S.A.)를 사용하여 4번 spindle로 12 rpm에서 3분간씩 3반복 측정하였다.

관능평가

관능검사는 김<sup>(28)</sup>의 방법을 기초로 하여 순천대학교 동물자원과학과 학생들 중에서 기본

역치 테스트 및 실험에 대한 관심도를 고려하여 15명의 관능검사요원을 선정하여 시판 요구르트로 충분히 훈련시킨 다음 실시하였다. 관능평가용 요구르트 시료는 24시간 발효시킨 것으로 발효 후 5°C로 경야시켜 사용하였으며, 외관(apperance), 조직감(texture), 풍미(flavor), 맛(taste), 산미(acid taste)의 항목을 6단계 평점법으로 평가하였다.

저장성 조사

요구르트 제품의 저장성을 검사하기 위하여 24시간 발효가 완료된 시료를 5°C의 냉장고로 옮겨 1일 1회씩 15일간에 걸쳐 생균수, pH, 적정산도 및 점도를 측정하였다.

통계처리

실험결과는 SAS program (SAS Institute Inc., Cary, NC., USA)을 사용하여 분산분석(ANOVA) 처리 후 Duncan's Multiple Range Test<sup>(29)</sup>를 통하여 각 실험군 간의 유의성을 p<0.05 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

배지상에서 썩이 유산균 생육에 미치는 영향상법<sup>(30)</sup>에 따라 분석된 썩 추출물의 일반성분 함량은 수분, 조지방, 조단백, 조회분이 각각 70.1, 3.2, 20.3, 6.4% 이었다. 썩이 유산균의 생육에 미치는 영향을 조사하기 위하여 MRS-broth에 유산균과 썩 추출물을 농도별로 첨가하여 41°C에서 24시간 동안 배양하면서 UV-Spectrophotometer(Pye Unicam/U.K., SP8-400)를 사용, 시료의 흡광도(650nm)를 측정하

고 pH의 변화를 측정하였다. Broth의 흡광도로써 측정된 유산균의 증식성은 배양 6~7시간까지 빠른 속도로 증가하고 그후에는 거의 정지 또는 매우 느린 속도로 증가하였다(Fig. 2). 각 실험구간의 유산균 증식은 싹 첨가구가 대조구에 비하여 큰 차이가 없는 것으로 나타났고, 특히 배양 18시간 이후에는 4%와 8% 첨가구에서도 대조구와 비교시 유사한 생육상태를 보였다(Fig. 2). 유산균의 배양중 broth의 pH도 배양 6~7시간까지 빠른 속도로 저하하고 그후에는 매우 느린 속도로 저하되어(Fig. 3) 배양중의 유산균 생육상태를 잘 반영하였다. 각 실험구간의 pH 변화는 배양 6시간까지 싹 첨가구가 대조구에 비하여 pH의 저하가 대체로 적었으며 싹 첨가량이 많을수록 pH의 저하가 느렸다. 배양 6시간 이후의 pH 변화는 대조구와 싹 첨가구 사이에 큰 차이가 없었다.

위의 결과로 보아 싹의 첨가는 유산균의 생육환경을 저해하지 않는 것으로 사료되나 싹이 갖는 강한 향취와 시각적 관능을 고려하여 싹

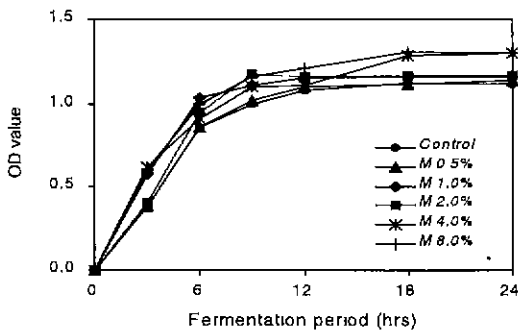


Fig. 2. Changes in O.D of MRS-broth containing different mugwort extracts concentration during incubation at 41°C.

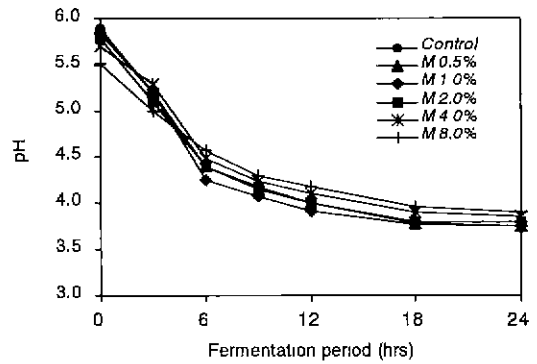


Fig. 3. pH changes in MRS-broth containing different mugwort extracts concentration during incubation at 41°C.

추출물의 첨가수준을 0.5%, 1.0%, 2.0%로 실험구를 구성하여 요구르트를 제조하였다.

제조요구르트의 일반성분

Table 1에 나타난 배합비율에 따라 혼합한 믹스를 균질, 살균하고 냉각 한 뒤 Chr. Hansen's YC-180 배양액을 믹스의 3%를 접종하고 41°C에서 pH 4.6 도달시까지 배양한 후 이를 5°C에서 1일간 냉장 보관한 후 각 시료 100ml 씩을 채취하여 분석한 요구르트의 일반성분 분석결과는 Table 2에 나타나 있다. 여기서 싹 첨가구의 단백질 함량이 대조구보다 다소 높은 것은 첨가된 싹 자체의 높은 단백질 함량이 관련된 것으로 요구르트에서의 단백질 증가 효과가 나타난 것으로 보인다.

요구르트 발효중 유산균의 생육

Set-type yoghurt의 제조를 위하여 발효기

Table 2. General composition of yoghurt\* prepared from milk added with mugwort extract (unit : %)

Samples	Components						
	Moisture	Protein	Fat	Lactose	Ash	S.N.F <sup>1)</sup>	T.S <sup>2)</sup>
Control	76.01	3.58	2.49	16.98	0.94	21.50	23.99
M <sup>3)</sup> 0.5%	77.83	4.12	3.10	13.99	0.96	19.07	22.17
M <sup>3)</sup> 1.0%	79.15	4.30	2.71	12.82	1.02	18.14	20.85
M <sup>3)</sup> 2.0%	78.71	4.65	2.86	12.72	1.06	18.43	21.29

<sup>1)</sup> S.N.F : Solids not fat, <sup>2)</sup> T.S : Total solid, <sup>3)</sup> M : Mugwort extract

질로써 전유, 탈지분유, sugar, pectin 등을 혼합, 균질 살균한 후 쑥 추출물 및 starter를 접종·배양하면서 경시적 유산균수 변화와 pH 변화를 측정하였다(Fig. 4, Fig. 5).

유산균수는 대조구를 포함한 전 시험구에서 접종후 7~8시간까지 빠른 속도의 증가를 보였으나 그 이후로는 완만한 증가 또는 일부 감소하는 경향을 나타냈으며, 발효 전반기에는 대조구와 쑥 첨가구 사이에 생균수가 큰 차이를 보이지 않았으나 발효 중반기에는 쑥 첨가구가 대조구에 비하여 생균수가 많았으며 쑥 첨가량이 많을수록 생균수도 많은 것으로 나타났다.

요구르트 발효중 pH의 변화는 starter 접종 후 1시간 후부터 빠른 속도로 pH가 저하되어 6시간 전후에 pH 4.5에 도달하였으며 그 후에는 매우 완만한 pH의 저하를 보여 pH의 변화가 유산균의 증식성을 잘 반영하는 것으로 사

료된다<sup>(8,11,31)</sup>.

쑥 첨가는 요구르트 발효중 pH 변화에 영향을 주지 않았다. 또한 발효 중반부에 쑥 첨가량이 많을수록 생균수가 많았으나(Fig. 4), pH는 쑥 첨가량에 거의 영향을 받지 않아 쑥 첨가가 요구르트의 발효에 영향을 주지 않으면서 유산균 수를 증가시키는 것으로 나타났다.

송 등<sup>(16)</sup>은 요구르트에 홍삼 extracts를 첨가한 연구에서 0.1%, 0.5%, 1.0%를 첨가하여 18시간째까지 측정된 결과 홍삼은 유산균 생육의 촉진효과가 있으며, 특히 0.5% 수준의 홍삼 extracts에서 가장 낮은 pH를 나타냈다고 발표하였고, 신 등<sup>(13)</sup>에 의하면 호박 및 고구마를 첨가하여 제조한 yoghurt에서 배양 12시간째까지 전 sample에 걸쳐 pH가 현저히 저하되었다고 발표하였다. 또한 고 등<sup>(17)</sup>은 탈지유에 인삼 extracts를 5%까지 첨가하여도 젓산균의 산생성이 촉진된다고 하였다.

송 등<sup>(16)</sup>은 요구르트에 홍삼 extracts를 첨가한 연구에서 대조구, 0.1%, 0.5%, 1.0%의 배양 9~12시간까지 유산균수가 증가하다 그 이후 감소하였고 또한 4개의 sample 중에서 0.5%의 홍삼 extract를 첨가한 시험구에 가장 많은 유산균을 보였다고 발표하였다.

고구마와 호박을 첨가하여 제조된 yoghurt의 연구에서 신 등<sup>(13)</sup>은 대조구, 고구마첨가구, 고구마·호박혼합첨가구 그리고 호박첨가구에서 모든 구가 접종 6시간까지 급격한 증가를 나타내다가 12시간째까지는 완만한 증가를 그리고 그 이후로는 감소하는 추세를 보인다고 발표하였다.

쑥을 이용한 유산균의 증식성 변화에 대한 연구 보고가 없어 본 자료의 결과에 대해서는 비교·분석할 수가 없었다.

유산균 증식성과 쑥의 관계를 규명한 연구는 발표되지 않았지만, 위의 Fig. 4에서 보는 것처럼 최소한 쑥이 유산균 증식에 대하여 저해작용은 없는 것으로 사료되며, 여러 시험구 중 쑥 1.0% 첨가구의 경우에서는 오히려 쑥 추출물의 성분이 유산균에 의한 pH의 저하를 촉진하는 효과가 있는 것으로 나타났다(Fig. 5).

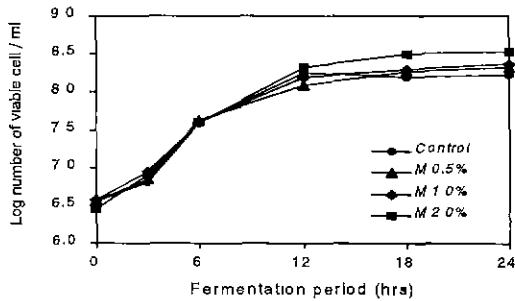


Fig. 4. Changes in viable cell number of lactic acid bacteria in set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract during fermentation.

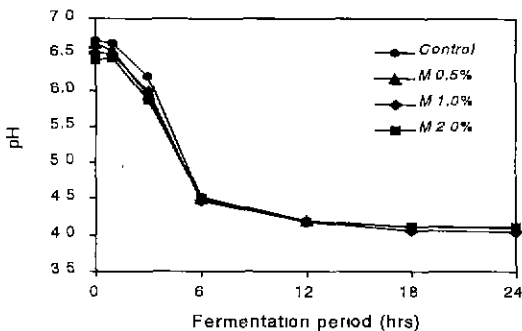


Fig. 5. Changes in pH of set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract during fermentation.

#### 요구르트 발효중 점도 변화

요구르트 발효중 점도의 변화를 경시적으로 측정된 결과(Fig. 6) starter 접종 후 3시간에는

점도의 변화가 거의 없었으나 6시간에는 점도가 현저한 증가를 보였다. 요구르트의 점도 변화는 pH 감소, 적정산도 증가와 더불어 나타나며 이는 유단백질의 등전점이 pH 4.6인 점을 감안하면 본 실험에서 요구르트 발효중 현저한 점도 상승이 나타난 시점이 경시적인 pH 변화중 6시간에 pH 4.5에 도달한 시점과 거의 일치하는 점으로 보아 이때 유단백질의 응집이 일어난 것으로 보인다.

발효 6시간 이후에는 비교적 완만한 점도의 증가를 보여 대조구와 0.5%의 썬 첨가구에서는 18시간에 가장 높은 점도를 나타냈고, 1%와 2%의 썬 첨가구는 24시간까지 계속 점도의 증가를 보였으나 대조구와 0.5%의 썬 첨가구에 비해 낮은 점도를 보였다. 이는 대조구나 0.5%의 썬 첨가구에 비해 1%와 2%의 썬 첨가구는 썬 추출물이 요구르트내에서 단백질과의 결합과 단백질 수화율 그리고 보수력 등의 gel strength에 영향을 주어 낮은 점도를 나타낸 것으로 사료되었다<sup>(32,33,34)</sup>.

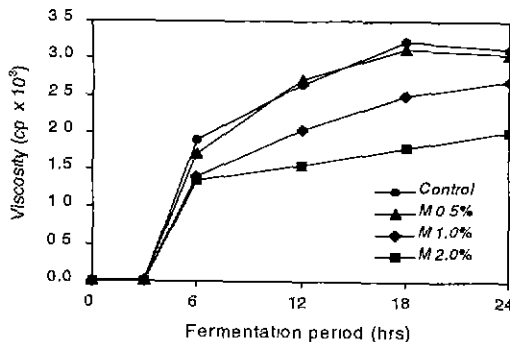


Fig. 6. Changes in viscosity of set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract during fermentation.

#### 요구르트의 관능 평가

24시간 발효시킨 후 5°C로 경야시킨 요구르트 제품을 외관(apperance), 풍미(flavor), 조직감(texture), 맛(taste), 산미(acid taste)의 항목에 대하여 관능검사를 실시였다(Table 2).

외관은 대조구가 가장 우수하였으며 썬 첨가량이 많을수록 외관이 좋지 않았다. 이것은 시판 요구르트와는 달리 다소 짙은 썬 요구르트의 색조에 대한 부적응과 선입견이 작용한 때문이라 생각된다. 풍미, 조직감, 산미는 시험구간의 유의적인 차이는 없었으나 썬 1% 첨가군이 풍미가 가장 우수하였으며, 썬 첨가량이 많을수록 조직감이 떨어지고 산미가 높아지는 경향을 보였다. 맛도 썬 첨가량이 많을수록 떨어지는 경향을 보였으나 0.5% 군과 1% 군은 대조구와 유의적인 차이가 없었다.

이상의 관능평가 결과를 종합하면 썬 첨가는 대체로 요구르트의 외관과 조직감을 떨어뜨리나 첨가량 1%까지는 맛을 크게 손실시키지 않으며 풍미를 증진시키는 것으로 나타났다.

#### 요구르트의 저장성

요구르트의 저장중 변화를 알아보기 위하여 발효 완료 후 5°C의 냉장고로 옮겨 3일 간격으로 15일간 생균수, pH, 점도를 측정하였다(Fig. 7~9).

저장기간 중 pH와 유산균수의 변화는 거의 나타나지 않았으며 대조구를 포함한 전 실험구에서 우리나라의 호상 요구르트 총 유산균수 기준치  $1.0 \times 10^8$ cfu/ml를 초과하였다. 요구르트의 점도는 대조구는 저장 6일까지 약간 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 보였으나 썬이 첨가된 요구르트에서는 저장 15일까지 점차 증가하여 12일 이후에는 0.5%와 1% 첨가군이

Table 3. Sensory evaluation of yoghurt\* prepared from milk added with mugwort extract

Samples	Appearance	Flavor	Texture	Taste	Acid taste
Control	4.78±0.34 <sup>a</sup>	4.27±0.07 <sup>a</sup>	4.69±0.21 <sup>a</sup>	5.02±0.23 <sup>a</sup>	3.87±0.24 <sup>a</sup>
M**0.5%	4.20±0.53 <sup>ab</sup>	4.24±0.70 <sup>a</sup>	4.53±0.48 <sup>a</sup>	4.33±0.55 <sup>a</sup>	3.73±0.68 <sup>a</sup>
M 1.0%	3.56±0.56 <sup>bc</sup>	4.53±0.64 <sup>a</sup>	4.27±0.53 <sup>a</sup>	4.13±0.73 <sup>a</sup>	4.38±0.38 <sup>a</sup>
M 2.0%	2.76±0.37 <sup>c</sup>	3.84±0.14 <sup>a</sup>	3.89±0.20 <sup>a</sup>	2.93±0.18 <sup>b</sup>	4.16±0.23 <sup>a</sup>

\* Values are mean±SEM (n=15). Values not sharing the same letter in a column are not significantly different (p>0.05)

\*\* M: Mugwort extract

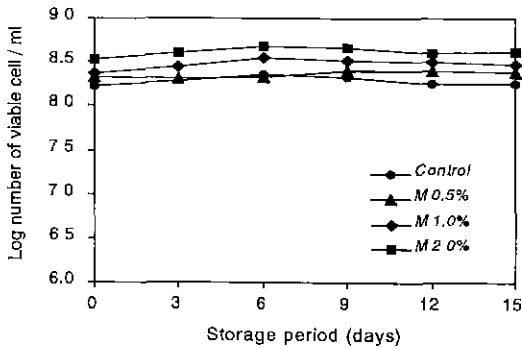


Fig. 7. Changes in viable cell number of lactic acid bacteria during storage of set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract.

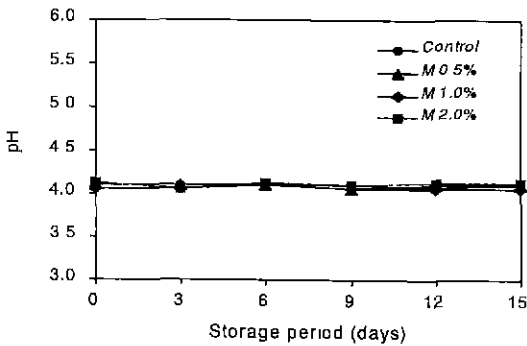


Fig. 8. Changes of pH during storage of set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract.

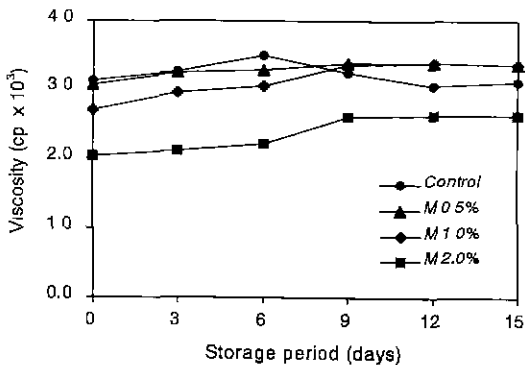


Fig. 9. Changes of viscosity during storage of set-type yoghurt prepared from milk added with mugwort extract.

대조구보다 오히려 높은 점도를 보여 매우 양호한 저장성을 나타냈다.

### 요 약

쑥 extracts를 첨가한 set-type yoghurt의 발효특성과 저장성을 알아보기 위해 24시간 발효 중 유산균 생육, pH 및 점도의 변화와 15일간 저장 중 변화를 측정하였다. 요구르트 제조에 앞서 MRS-broth에서 쑥이 유산균의 생육에 미치는 영향을 조사한 결과 쑥 첨가구가 대조구에 비하여 대체로 유산균 생육이 우수한 것으로 나타났고, 특히 배양 18시간 이후에는 4%와 8% 첨가구에서도 대조구와 비교시 유사한 생육상태를 보였다. 유산균의 배양중 broth의 pH는 쑥 첨가구가 대조구에 비하여 pH의 감소가 다소 적었다. 쑥 추출물 첨가 요구르트의 발효중 유산균 생육은 발효 전반기에는 대조구와 쑥 첨가구 사이에 생균수가 큰 차이를 보이지 않았으나 발효 중반기에는 쑥 첨가구가 대조구에 비하여 생균수가 많았으며 쑥 첨가량이 많을수록 생균수도 많은 것으로 나타났다. 쑥 첨가는 요구르트 발효중 pH 변화에 영향을 주지 않았으며 특히 발효 중반부에는 쑥 첨가가 요구르트의 발효에 영향을 주지 않으면서 유산균수를 증가시켰다. 요구르트 발효중 점도의 변화를 경시적으로 측정한 결과 starter 접종 후 3시간에는 점도의 변화가 거의 없었으나 6시간에는 점도가 현저히 증가하였다. 발효 6시간 이후에는 비교적 완만한 점도의 증가를 보여 대조구와 0.5% 쑥 첨가구에서는 18시간에 가장 높은 점도를 나타냈고, 1%와 2% 쑥 첨가구는 24시간까지 계속 점도가 증가하였으나 대조구와 0.5% 쑥 첨가구에 비해 낮은 점도를 보였다. 요구르트 제품의 관능검사 결과 쑥 첨가는 대체로 요구르트의 외관과 조직감을 떨어뜨리나 첨가량 1%까지는 맛을 크게 손실시키지 않으며 풍미를 다소 증진시켰다. 요구르트의 저장기간 중 pH와 유산균수의 변화는 거의 나타나지 않았으며, 점도는 대조구의 경우 저장 6일까지 약간 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 보였으나 쑥이 첨가된 요구르트에서는 저장 15일까지 점차 증가하여 12일 이후에는 0.5%와 1% 첨가구가 대조구보다 오히려 높은 점도를 나타냈다.

## 참고문헌

1. Rašić, J. Lj. and Kurmann, J. A. : *Yoghurt: scientific grounds, technology, manufacture and preparations*. Technical Dairy Publishing House, Copenhagen, p.11 (1978).
2. 이정열, 허철성, 백영진 : 유산균 발효유의 이용과 건강증진. 한국유가공기술과학회지, 17(1), 58 (1999).
3. Gilliland, S. E.: *Acidophilus* milk products, review of potential benefits to consumers. *J. Dairy Sci.*, 72, 1483 (1989).
4. 백영진: 발효유와 유산균. 한국산업미생물학회 생물산업지, 8(2), 26 (1995).
5. 전기숙, 김연중, 박신인 : 두유와 현미를 첨가한 요구르트 제조 및 특성. 한국식품과학회지, 27, 47 (1995).
6. 유지창, 임숙자, 고영태: 농축 대두 단백질을 이용한 요구르트의 제조. 한국식품과학회지, 16, 143 (1984).
7. 김혜정, 고영태 : 우유와 대두 단백을 이용한 요구르트의 제조에 관한 연구. 한국식품과학회지, 22, 700 (1990).
8. 장재권, 윤승현: 분리대두단백과 유청분말을 사용한 대두 요구르트의 제조에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 26 : 1128 (1997).
9. 이성갑, 김가철 : *Lactobacillus acidophilus* 에 의한 보리당화액의 젖산발효. 한국농화학회지, 31, 255 (1988).
10. Lee, C. H., Souane, M. and Rhu, K. H. : Effects of prefermentation and extrusion cooking on the lactic fermentation of rice-soybean base beverage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 20, 666 (1988).
11. Shin, D. H. : A yoghurt like product development from rice by lactic acid bacteria. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 21, 98 (1990).
12. Ngaba, P. R. and Lee, J. S. : Fermentation of cassava (*Manihot esculenta crantz*). *J. Food Sci.*, 44, 1570 (1979).
13. 신용서, 이갑상, 김동한 : 고구마와 호박을 첨가한 요구르트제조에 관한 연구. 한국식품과학회지, 25, 666 (1993).
14. 고영태, 강정화: 우유와 과즙을 이용한 발효유의 제조. 한국식품과학회지, 29, 1241 (1997).
15. 양재원, 유태종 : 인삼 extracts가 유산균의 생육에 미치는 영향. 고려인삼학회지, 3, 268 (1979).
16. 송길수, 이강익, 백승천, 유제현 : 홍삼 extract를 첨가한 drinking yoghurt 제조시 풍미에 관한 연구. 한국낙농학회지, 14, 59 (1992).
17. 고준수, 채영석, 강창기, 천일경, 최면, 이성기, 박훈 : 인삼요구르트의 개발 및 보건효과에 관한 연구. 한국낙농학회지, 13, 216 (1993).
18. 육창수 : 한국약품식품자원도감. 진명출판사, 서울, p. 385 (1981).
19. 안정미 : 식품으로서 활용되고 있는 목초에 관한 연구. 경희대 석사학위논문, (1988).
20. 이민재 : 약용 식물학. 동명사, 서울. p. 287 (1965).
21. Nagy, J. G. : Volatile oils and antibiotics of *Artemisia*. Ph. D. thesis. Colorado State Univ. (1966).
22. 박종철, 유영범, 이종호, 김남재 : 한국산 식용식물의 화학성분 및 생리활성. 참죽나무 잎, 미나리. 쑥의 항염증 및 진통효과. 한국식품영양과학회지, 23, 116 (1994).
23. 김미혜, 이성동, 유충근 : 쑥의 수용성 추출물질이 백서영양에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, 14, 131 (1985).
24. Isao, K., Hisae, M. and Masaki, H. : Antimicrobial activity of green tea flavor components and their combination effects. *J. Agric. Food Chem.*, 40, 245 (1992).
25. Kim, J. O., Kim, Y. S., Lee, J. H., Kim, M. N., Rhee, S. H., Moon, S. H. and Park, K. Y. : Antimutagenic effect of mugwort leaves. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21, 308 (1992).
26. De Mann, J. C., Rogosa, M. and Sparpe, M. E. : A medium for the cultivation of *Lactobacilli*. *J. Appl. Bacteriol.*, 23, 130



- (1960).
27. Richardson, G. H. : *Standard method for the examination of dairy products*. American Public Health Association, Washington, D. C. p.133 (1985).
  28. 김광옥 : 관능검사에 의한 품질평가. 한국식품과학회지, 19, 10 (1986).
  29. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H.: *Principles and Procedures of Statistics - A Biometrical Approach*, 2nd ed., McGraw-Hill Book Co., N.Y. p. 187 (1980).
  30. 심영자, 한영실, 전희정 : 참썩의 영양성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 24, 49 (1992).
  31. 이수원, 한지섭, 김상교 : Yoghurt제조용 유산균의 배양기간중 배지중의 당조성 변화. 한국낙농학회지, 10, 13 (1988).
  32. Fernandez-garcia, E., McGregor, J.U. and Traylor, S. : The Addition of Oat Fiber and Natural Alternative Sweeteners in the Manufacture of Plain Yoghurt. *J. Dairy Sci.*, 81, 655 (1998).
  33. 최순호, 장윤기, 정종국, 오동규, 이부웅 : Yoghurt의 안정제 종류에 따른 물성 변화. 한국축산식품학회지, 18, 35 (1998).
  34. Modler, H. W. and Kalab, M. : Microstructure of Yogurt stabilized with Milk Proteins. *J. Dairy Sci.*, 66, 430. (1983).
- 
- (2000년 1월 17일 접수)