

우유 성분을 이용한 생치즈와 유청 음료의 개발

박인덕 · 홍윤호

전남대학교 식품영양학과

Development of Fresh Cheeses and Whey Drinks Using Milk Components

In-Duck Park, Youn-Ho Hong

Department of Food and Nutrition, Chonnam National University

Abstract

In order to save foreign currency and to domesticize the dairy products, various fresh cheeses and whey drinks were developed and some physicochemical, microbiological and sensory evaluation were performed. The yield of fresh cheese was 22.3%, while that of whey 77.7%. The pH-values of fresh cheeses were 5.90~6.49, while those of whey drinks 6.07~6.49, and fermented whey drinks 3.97~4.91. The acidities of fresh cheeses were 0.09~0.26%, while those of whey drinks 0.09~0.36%. The contents of solid substances, protein and lactose in fresh cheeses were 25.67~34.18%, 7.45~9.11% and 3.61~4.14%, while those of whey drinks 7.39~7.70%, 0.88~0.94% and 4.93~6.17%, respectively. The lactic acid contents of whey drinks varied from 0.01~0.38%, where the content in the fermented sample was the highest. The general colony counts of fresh cheeses were 0~30/g, while those of whey drinks 0~80/ml. The psychrotrophs counts of fresh cheeses were 0~20/g, while those of whey drinks 0~60/ml. Lactic acid bacterial counts in both products were not detected except for $97 \sim 401 \times 10^6/\text{ml}$ in fermented whey drinks. *E. coli* and fungi were not detected in both products. In sensory evaluation of both products, the strawberry added fresh cheese was the best of fresh cheeses, while the garlic added fresh cheese was the worst. Pure whey drink was the best of whey drinks, while the ginseng added whey drink was the worst.

Key words: fresh cheeses, whey drinks, physicochemical, microbiological and sensory evaluation

서 론

우리나라의 우유 생산량은 1962년도의 1,520 M/T에 불과하던 것이 1990년말 현재는 1,761,000 M/T으로 국민 1인당 우유 소비량은 0.1 kg에서 42.8 kg으로 늘어나 국민 식생활에 크게 이바지하여 왔다⁽¹⁾. 또한 우리나라에서는 선진낙농국으로부터 유청 분말, 유당, 분유, 버터, 치즈 등을 수입하여 왔는데 계속 증가되어 1990년말 현재 1,500만 달러에 달하는 외화가 소요되어⁽¹⁾ 무역적자에 한몫을 하고 있다. 이에 대한 대책으로 낙농 제품의 국산화 방안이 강구되어야 하며 이에 부응한 우리 식성에 적합하고 영양가가 풍부한 제품들의 개발이 시급히 요청된다.

식품 소재로서의 우유 성분들은 우수한 영양적 특성과 기능적인 장점들로 인하여 외국에서는 이들의 이용과 변형에 관한 연구가 활발히 수행되어 왔으나^(2, 8) 우리나라에서는 이 분야의 연구가 매우 미진한 실정이다.

본 연구에서는 우유 성분을 이용하여 생치즈와 이의 부산물인 유청으로 식품을 개발한 다음 이화학적 분석 및 미생물학적 관찰과 관능검사를 통해 이 제품의 적합성과 특성을 파악하고, 유제품 소비의 저변확대를 꾀하여 국민의 건강 생활에 도움을 주고자 시도하였다.

재료 및 방법

재료

생치즈의 첨가물로서 마늘(분말 상태), 부추, 파슬리는 시중 백화점 식품부에서 구입하였고, 생크림과 달걀(50%), 감귤(40%)은 국내 유명식품회사에서 제조한 것을 각각 사용하였으며, 매실은 남평 매실농원에서 구입한 매실엑기스를 사용하였다. 유청의 첨가물로서 벌꿀은 유송밀원, 인삼은 한국담배 인삼공사에서 제조한 인삼엑기스를 각각 사용하였다.

사용 균주

유산균 음료의 제조에 사용된 유산균은 한국과학기술원 유전공학센터의 유전자은행에서 분양받은 것으로 *Lactobacillus acidophilus*와 *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgari-*

Corresponding author: Youn-Ho Hong, Department of Food and Nutrition, Chonnam National University, 300 Yongbong-dong, Buk-gu, Kwangju 500-757, Korea

cus는 MRS broth 배지, *Lb. casei*와 *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*는 tomato juice-yeast extract milk 배지를 각각 사용하여 *Lb. acidophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lb. casei*는 30°C, *Str. salivarius* subsp. *thermophilus*는 37°C에서 2~3일간 3회 계대보존하여 사용하였다.

생치즈, 유청 음료의 제조

원유를 이용한 생치즈는 홍⁽⁹⁾의 방법에 따라 다음과 같이 제조하였다.

살균유를 37°C로 10분간 가열한 후 0.056% rennet를 첨가하여 잘 혼합한다음 정치시켰다. Curd가 형성되면 25°C로 냉각시킨 후 cheese cloth에 담아서 분리시켰는데 이때 구멍을 통해 나오는 액을 유청으로 사용하였고, 반고형 상태의 덩어리를 생치즈로 하였다.

제품의 다양화를 위해 첨가한 첨가물 량들은 각각 예비실험을 통해 가장 적합하다고 평가된 량을 선택해 실험에 사용하였는데 생치즈에는 마늘(0.5%+부추, 파슬리 0.5%), 생크림(10%), 딸기잼(10%), 감귤잼(10%), 매실엑기스(0.1%)를 첨가하여 잘 섞은 다음 깨끗한 용기에 담아 포장한 후 1주일간 냉장(0~5°C)보관하였고, 유청은 90°C에서 10분간 살균처리한 후 25°C로 냉각시켜 매실엑기스(0.1%+aspartame 0.06%), 벌꿀(0.5%), 인삼엑기스(0.2%)를 첨가하였고, 유산균 음료로는 *Lb. acidophilus*와 *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*를 각 1% 첨가한 것(A)과 *Lb. casei*와 *Str. salivarius* subsp. *thermophilus*를 각 1% 첨가한 것(B)을 제조하여 생치즈와 동일하게 포장, 냉장보관하였다.

생치즈, 유청 음료의 이화학적 분석

pH, 적정산도는 제조 1일째, 고형성분, 젖산 함량은 제조 2일째, 유당 함량과 단백질 함량은 제조 3일째 시료를 전처리하여 분석하였다.

수율은 Sheth 등⁽¹⁰⁾의 방법에 준하여 수행하였는데 제조된 생치즈와 유청의 무게를 원료유의 무게로 각각 나눈 값의 백분율을 생치즈와 유청의 수율로 나타내었다.

pH는 pH Meter CG 836(Schott Geräte, Germany)을 사용하여 25°C에서 측정하였으며, 적정산도는 시료 10g에 증류수 10 ml를 가하고 1% phenolphthalein 지시약 0.5 ml를 첨가한 후 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 젖산량으로 환산하였다⁽¹¹⁾.

고형성분은 AOAC 방법⁽¹²⁾으로 측정하였고, 단백질 함량은 micro-Kjeldahl법⁽¹³⁾에 준하여 측정하였다.

유당 함량은 Olano 등⁽¹⁴⁾의 방법에 따라 시료를 silylating reagent(N-trimethylsilylimidazole)를 사용하여 trimethylsilyl 유도체를 만든 다음 가스크로마토그래프로 분석하였는데 분석 조건은 다음과 같다. GC는 Shimadzu gas chromatograph GC-14A를 사용하였으며 검출기는 flame ionization detector를, 그리고 컬럼은 2% OV-17 on Chromosorb W-HP(80~100 mesh)로 충전된 stain-

less steel column(3 m×3.2 mm)을 사용하였다. 컬럼의 온도는 200~270°C(15°C/min), 주입구와 검출기의 온도는 300°C에서 수행하였고 운반기체는 N₂(30 ml/min)를 사용하였다. 유당 함량은 gas chromatogram에 나타난 peak의 면적을 내부표준물질인 phenyl-β-D-glucoside의 peak 면적에 대한 상대 면적비로부터 산출하였다.

유청 음료의 D(-)-젖산과 L(+)-젖산 함량은 독일 식품공전⁽¹⁵⁾에 따라 효소적 방법으로 Boehringer Mannheim사(Mannheim, Germany)의 Test-combination을 이용하여 측정하였다.

미생물수의 측정

미생물 수는 제조 1일째 측정하였는데 측정 방법은 다음과 같다. 각 시료를 멸균된 펩톤수를 가해 적당량 희석한 후 회석액 1 ml를 취해 멸균한 각각의 배지(일반 세균, 호냉성 세균은 표준한천배지, 대장균은 desoxycholate lactose agar 배지, 유산균은 MRS 배지, 진균은 potato dextrose agar 배지)를 15 ml씩 무균 상태로 분주해서 검체(시료)와 배지를 잘 섞은 후 냉각, 응고시켜 일반 세균, 대장균, 유산균은 30~37°C에서 2~3일간, 호냉성 세균, 진균은 25°C에서 3~6일간 표준평판배양법으로 배양한 후 colony counter를 이용하여 각 colony 수를 측정하였다⁽¹¹⁾.

관능검사

관능검사는 제조 2일째 실시하였고 평가원은 전남대학교 식품영양학과 대학원생 및 교수로 1회 11인으로 구성하여 시료의 색깔 및 외관, 향미, 불쾌취, 단 맛, 신 맛, 신선한 맛, 이상한 맛, 텍스처, 전체적인 인상(품질) 등 9가지 항목을 5점 기호 척도시험법으로 평가하였다. 관능검사 평점은 "5, 매우 좋다; 4, 좋다; 3, 양호하다; 2, 나쁘다; 1, 아주 나쁘다"로 평가하고 분산분석으로 통계처리하여 유의성을 검정하였다⁽¹⁶⁾.

결과 및 고찰

생치즈의 이화학적 분석

제조된 생치즈의 수율은 원료 우유 10 l(=10.32 kg)로부터 고형성분이 25.67%, 순수 생치즈가 2.3 kg으로써 고형성분만으로 환산하면 5.7%였으며 수분을 포함한 경우에는 22.3%이었다. Jelen과 Renz-Schauen⁽¹⁷⁾의 실험 결과에 의하면 생치즈의 수율은 15~33%로 본 실험값은 그 범위 내에 속하였다.

제조된 생치즈의 이화학적 분석 결과는 Table 1에 나타내었다.

pH는 순수 생치즈에서 6.46으로 Bhat⁽¹⁸⁾가 신선유를 한외여과법으로 제조한 순수 생치즈의 6.5와 유사하였다. 변형 생치즈의 경우 마늘과 크림을 첨가한 생치즈는 순수 생치즈와 큰 차이는 없었으나 딸기, 감귤, 매실 등을 첨가한 생치즈는 각각의 과일 또는 채소들이 유기산을

함유하므로 순수 생치즈에 비해 pH가 감소하는 경향을 보였다.

순수 생치즈의 적정산도는 0.13%이었고 변형 생치즈의 경우 첨가물의 종류에 따라 0.09~0.26%로 나타나 pH가 낮을수록 적정산도는 높은 경향을 나타내었다.

단백질 성분은 순수 생치즈에서 25.67%이었고 변형 생치즈는 25.95~35.25%로 나타났다. 순수 생치즈의 경우 문헌값(17~25%)⁽¹⁷⁾보다는 약간 높은 값이었는데 이는 rennet 첨가량, 분리시간, 제조방법 등의 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

순수 생치즈의 단백질 함량은 9.11%로 Renner⁽¹⁹⁾의 11.8%보다 더 낮은 수준이었다. 첨가물을 달리한 생치즈는 7.45~8.76%로 순수 생치즈보다 상대적으로 낮은 값이었다.

순수 생치즈의 유당 함량은 4.14%로 Kosikowski⁽²⁰⁾의 2.5~4.2% 범위내에 속하였다. 변형 생치즈의 경우는 첨가물에 따라 차이를 보였는데 그 범위는 3.61~3.99%로 순수 생치즈 보다 모두 낮은 값이었다.

유청 음료의 이화학적 분석

유청의 수율은 77.7%로 측정되었고 유당, 단백질, 무기질 등의 고형성분이 수분에 분산되어 있는 옅은 노란색을 나타내었다.

제조된 유청 음료의 이화학적 분석 결과는 Table 2에 제시된 바와 같다.

순수 유청의 pH는 6.49로 桑田⁽²¹⁾의 6.0~6.6 범위에

속하였고 매실, 인삼, 벌꿀이 첨가된 변형 유청의 경우는 첨가물의 종류에 따라 6.07~6.47로 나타났다. 유산균 발효 유청의 pH는 3.97~4.91로 Jelen 등⁽²²⁾이 보고한 3.0~3.9보다 조금 높았으나 Klupsch⁽²³⁾가 권장한 값과 유산균 발효 유청 A는 동일하였다. 유산균 발효 유청의 경우 lactic acid 생성으로 인해 이들 제품의 pH가 낮음을 알 수 있었다.

적정산도는 순수 유청의 경우 0.09%이었고 변형 유청은 0.09~0.14%, 유산균 발효 유청은 0.18~0.36%이었다. 순수 유청의 경우는 박 등⁽²⁴⁾의 0.11%와 Delaney⁽²⁵⁾의 0.18% 보다는 낮은 수준이었다.

유청음료의 고형성분은 7.39~7.70%로 첨가물에 따른 차이는 크지 않았다.

단백질 함량은 순수 유청에서 0.92%로 나타났는데 이는 홍⁽²⁶⁾의 0.82%, Bernal과 Jelen⁽²⁷⁾의 0.75% 보다는 다소 높았지만 Scott⁽²⁸⁾의 1.1% 보다는 낮은 값이었다. 매실과 벌꿀을 첨가한 유청은 순수 유청과 큰 차이가 없었으나 인삼 첨가 유청은 순수 유청 보다 다소 높았고 유산균 발효 유청은 다소 낮게 측정되었다.

순수 유청의 유당 함량은 5.67%로 Shulkamy⁽²⁹⁾가 Barnett와 Tawab의 방법에 준하여 측정된 값인 5.14% 보다 높은 값이었다. 변형 유청의 경우 첨가물의 종류에 따라 5.79~6.17%로 측정되었으며 유산균 발효 유청은 유산균 첨가에 따라 유당이 젖산으로 변화되므로 순수 유청보다 더 낮은 값인 4.93~5.49%를 나타내었다.

젖산 함량은 변형 유청의 경우 0.011~0.029%로 순수

Table 1. Physicochemical properties of fresh cheeses

Fresh cheeses	pH	Acidity(%)	Solid-substance(%)	Protein(%)	Lactose(%)
Pure	6.46± 0.06 ¹⁾	0.13± 0.03	25.67± 0.43	9.11± 0.41	4.14± 0.45
Garlic added	6.46± 0.08	0.11± 0.04	26.16± 0.45	7.94± 0.35	3.98± 0.29
Cream added	6.49± 0.04	0.09± 0.04	28.03± 0.61	8.64± 0.48	3.61± 0.21
Strawberry added	5.90± 0.06	0.20± 0.04	34.18± 0.53	7.93± 0.11	3.70± 0.10
Orange added	5.95± 0.06	0.26± 0.03	35.25± 0.48	7.45± 0.36	3.69± 0.38
Plum added	6.26± 0.09	0.15± 0.03	25.95± 0.66	8.76± 0.32	3.99± 0.61

¹⁾Mean± S.D. of 4 replications

Table 2. Physicochemical properties of whey drinks

Whey drinks	pH	Acidity (%)	Solid-substance(%)	Protein (%)	Lactose (%)	Lactic acid(%)	
						D(-)-	L(+)-
Pure	6.49± 0.03 ¹⁾	0.09± 0.03	7.39± 0.48	0.92± 0.31	5.67± 0.21	nd ⁴⁾	0.026
Plum added	6.07± 0.03	0.14± 0.02	7.61± 0.41	0.91± 0.26	5.79± 0.38	nd	0.029
Honey added	6.47± 0.02	0.09± 0.04	7.54± 0.35	0.91± 0.37	6.17± 0.24	0.008	0.003
Ginseng added	6.44± 0.03	0.10± 0.03	7.70± 0.31	0.94± 0.49	5.86± 0.19	0.013	0.013
Fermented A ²⁾	3.97± 0.04	0.36± 0.03	7.47± 0.52	0.88± 0.21	4.93± 0.21	0.024	0.352
Fermented B ³⁾	4.91± 0.03	0.18± 0.04	7.47± 0.44	0.90± 0.49	5.49± 0.30	nd	0.137

¹⁾Mean± S.D. of 4 replications

²⁾Fermented whey drink (*Lb. acidophilus*+*Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 1%, respectively)

³⁾Fermented whey drink (*Lb. casei*+*Str. salivarius* subsp. *thermophilus* 1%, respectively)

⁴⁾Not detectable

유청과 큰 차이는 없었고 발효 음료에서는 D(-)-젖산은 미량이었으나 L(+)-젖산은 0.14~0.35%로 상당량이 존재하였다. 발효 음료의 경우 발효 과정중 유당이 분해되어 유당 불내증이 있는 사람들에게 도움을 주므로 유당 함량을 감소시키는 방법으로서 유산균 발효 유청 음료의 개발이 많이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

미생물수의 측정

생치즈, 유청 음료의 미생물학적 관찰 결과는 Table 3, 4와 같다.

생치즈의 일반 세균수는 0~30/g, 호냉성 세균은 0~20/g이었고 유산균, 대장균, 진균 등은 검출되지 않았다. 특히 순수 생치즈에는 일반 세균, 호냉성 세균 등이 검출되지 않았는데 일부 변형 생치즈에서 검출되는 것으로 보아 첨가물에 의한 오염인 것으로 사료된다.

유청 음료의 경우 순수 유청과 변형 유청은 일반 세균, 호냉성 세균, 유산균, 진균 등이 모두 검출되지 않았으나 유산균 발효된 유청은 일반 세균이 50~80/ml, 호냉성 세균이 40~60/ml 검출되었고 유산균은 $97 \sim 401 \times 10^8$ /ml 검출되어 발효유인 경우 1ml당 1천만 이상의 유산균이 존재해야 한다는 한국식품공업협회⁽¹¹⁾의 규정에 적합하였다. 또한 대장균, 진균 등도 검출되지 않아 원료유의 품질, 제조 과정 중의 오염 여부에 안정한 것으로 나타났다.

관능검사

생치즈, 유청 음료의 관능검사 결과는 Table 5, 6과 같다.

생치즈의 관능검사 결과(Table 5) 향미를 제외한 모든 항목에서 유의적 차이를 나타내었는데 특히 색깔 및

외관, 불쾌취, 신 맛, 신선한 맛, 이상한 맛, 전체적인 인상에서는 1% 수준의 유의적 차이를 보였다. 생치즈의 관능검사를 통한 품질은 딸기 생치즈가 가장 좋고 다음으로 크림, 순수, 감귤, 매실, 마늘 생치즈 순이었는데 순수 생치즈인 경우 향미와 단 맛에서 다소 낮은 점수를 얻었으나 전체적인 인상은 양호하게 나타났다. 딸기 첨가 생치즈는 순수 생치즈에 비해 향미, 불쾌취, 신선한 맛 등에서 높게 평가되었고 크림 첨가 생치즈는 색깔 및 외관, 향미, 불쾌취, 이상한 맛, 텍스처 등에서 높게 평가되었다. 마늘과 매실을 첨가한 생치즈는 향미의 부족과 불쾌취로 좋은 평가를 받지 못했다.

유청 음료의 관능검사(Table 6)를 통한 품질은 순수 유청이 가장 양호하고 다음으로 발효 음료 A, B, 벌꿀, 매실, 인삼 유청 순으로 나타났다. 매실과 인삼을 첨가한 유청은 색깔 및 외관, 향미, 단 맛, 신선한 맛에서 낮은 점수를 받아 이들의 개선을 위한 연구가 보다 깊게 이루어져 소비자들의 구미에 맞는 제품의 생산이 요망된다.

요 약

본 실험에서는 낙농 제품의 국산화를 위한 방안을 모색하고자 다양한 생치즈 및 유청 음료를 개발하여 그 특성을 관찰하였다.

수율은 생치즈에서 22.3%, 유청에서는 77.7%이었다. pH는 생치즈에서 6.46, 변형 생치즈는 첨가된 성분에 따라 5.90~6.49로 약간의 차이를 보였고 순수 유청에서는 6.49, 유산균 발효 유청은 3.97~4.91, 변형 유청은 6.07~6.47로 측정되었다. 적정산도는 생치즈에서 0.09~0.26%, 유청 음료는 0.09~0.36%이었다. 생치즈의 고형 성분, 단백질, 유당 함량은 각각 25.67~34.18%, 7.45~

Table 3. Microbiological colony counts of fresh cheeses

Fresh cheeses	General microorganism	Psychrotroph	Lactic acid bacteria	<i>E.coli</i>	Fungi
Pure	nd ¹⁾	nd	nd	nd	nd
Garlic added	nd	nd	nd	nd	nd
Cream added	3×10	2×10	nd	nd	nd
Strawberry added	2×10	nd	nd	nd	nd
Orange added	1×10	1×10	nd	nd	nd
Plum added	1×10	nd	nd	nd	nd

¹⁾Not detectable

Table 4. Microbiological colony counts of whey drinks

Whey drinks	General microorganism	Psychrotroph	Lactic acid bacteria	<i>E.coli</i>	Fungi
Pure	nd ³⁾	nd	nd	nd	nd
Plum added	nd	nd	nd	nd	nd
Honey added	nd	nd	nd	nd	nd
Ginseng added	nd	nd	nd	nd	nd
Fermented A ¹⁾	8×10	6×10	401×10^8	nd	nd
Fermented B ²⁾	5×10	4×10	97×10^8	nd	nd

¹⁻³⁾See footnotes in Table 2

Table 5. Means¹⁾ and F values²⁾ of sensory scores of various fresh cheeses

Fresh cheeses	Characteristics	Color & Appearance	Flavor	Off-flavor	Taste				Texture	Overall eating quality
					Sweet	Sour	Fresh	Off		
Pure		3.85 ^c	3.08 ^a	4.15 ^{bc}	2.92 ^{ab}	3.92 ^b	3.31 ^b	4.08 ^b	3.85 ^{bc}	3.77 ^c
Garlic added		3.69 ^{bc}	2.62 ^a	2.62 ^a	2.46 ^a	3.69 ^{ab}	3.00 ^b	3.00 ^a	3.62 ^{abc}	2.38 ^a
Cream added		4.38 ^c	3.15 ^a	4.23 ^{bc}	2.91 ^b	3.77 ^b	3.31 ^b	4.15 ^b	4.15 ^c	3.79 ^c
Strawberry added		3.00 ^{ab}	4.46 ^a	4.31 ^c	2.31 ^a	3.69 ^{ab}	3.38 ^b	3.92 ^b	3.69 ^{abc}	3.85 ^c
Orange added		2.92 ^{ab}	3.38 ^a	3.62 ^b	2.46 ^a	3.46 ^a	3.00 ^b	3.46 ^{ab}	3.38 ^{ab}	2.92 ^b
Plum added		2.62 ^a	2.62 ^a	3.62 ^b	2.69 ^{ab}	3.77 ^b	2.23 ^a	3.69 ^{ab}	3.08 ^a	2.69 ^{ab}
F value		11.51 ^{**}	0.55	15.55 ^{**}	2.82 [*]	3.75 ^{**}	6.29 ^{**}	5.21 ^{**}	3.00 [*]	22.39 ^{**}

¹⁾Means of 4 replications, means not followed by the same letter in the same column are significantly different from one another (p<0.05)

²⁾*Significant at p<0.05, **significant at p<0.01

Table 6. Means¹⁾ and F values²⁾ of sensory scores of various whey drinks

Whey drinks	Characteristics	Color & Appearance	Flavor	Off-flavor	Taste				Texture	Overall eating quality
					Sweet	Sour	Fresh	Off		
Pure		4.00 ^b	3.77 ^c	3.77 ^c	3.00 ^{bc}	3.92 ^c	2.69 ^{bc}	3.85 ^a	3.77 ^a	3.54 ^c
Plum added		2.00 ^a	2.62 ^a	3.00 ^a	2.08 ^a	3.46 ^a	2.23 ^{ab}	3.46 ^a	3.38 ^a	2.54 ^b
Honey added		3.85 ^b	3.00 ^{ab}	3.46 ^b	2.85 ^{bc}	3.69 ^{ac}	2.62 ^{bc}	3.69 ^a	3.77 ^a	3.00 ^{bc}
Ginseng added		1.62 ^a	2.85 ^a	3.00 ^a	2.31 ^{ab}	3.54 ^a	1.77 ^a	2.46 ^a	3.46 ^a	1.85 ^a
Fermented A ³⁾		3.92 ^b	3.62 ^{bc}	3.69 ^d	3.23 ^c	3.04 ^a	2.77 ^c	3.77 ^a	3.85 ^a	3.15 ^c
Fermented B ⁴⁾		4.23 ^b	3.08 ^{ab}	3.62 ^c	3.08 ^c	3.23 ^{bc}	2.46 ^{bc}	3.62 ^a	3.77 ^a	3.15 ^c
F value		60.96 ^{**}	7.91 ^{**}	9.00 ^{**}	5.85 ^{**}	2.57 [*]	8.23 ^{**}	0.17	1.85	17.19 ^{**}

¹⁾Means of 4 replications, means not followed by the same letter in the same column are significantly different from one another (p<0.05)

²⁾*Significant at p<0.05, **significant at p<0.01

³⁾Fermented whey drink (*Lb. acidophilus* + *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 1%, respectively)

⁴⁾Fermented whey drink (*Lb. casei* + *Str. salivarius* subsp. *thermophilus* 1%, respectively)

9.11%, 3.61~4.14%를 나타내었고 유청 음료는 각각 7.39~7.70%, 0.88~0.94%, 4.93~6.17%를 나타내었다. 유청 음료 100 ml당 젖산 함량은 0.01~0.38g으로 유산균 발효 음료에 가장 많았다. 일반 세균균집은 생치즈에서 0~30/g, 유청 음료 중에서 0~80/ml이었다. 호냉성 세균균집은 생치즈에서 0~20/g이었고, 유청 음료 중에는 0~60/ml이었다. 유산균은 유산균 발효 음료에서만 97~401×10⁸/ml 검출되었다. 대장균, 진균은 두 제품 모두 검출되지 않았다. 생치즈의 관능검사 결과 딸기 생치즈가 가장 양호하였고, 마늘 생치즈가 가장 열등하게 평가되었다. 유청 음료는 순수 유청이 가장 양호하였고, 인삼 유청이 가장 열등하게 평가되었는데 이의 개선을 위한 연구가 요망된다.

감사의 글

이 논문은 1990년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 자율공모과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었으므로 이에 감사드립니다.

문헌

1. 한국유가공협회 : 유업통계. 우유, 44, 60(1991)
2. Kester, J.J. and Richardson, T.: Modification of whey proteins to improve functionality. *J. Dairy Sci.*, 67, 2757(1984)
3. Niederauer, T.: Frischkaese: Herstellung und Eigenschaften. *Ernaehrungs-Umschau*. 27, 119(1980)
4. Mann, A.: Quarg and Tvorog. *Dairy Industries Intern.*, 52, 12(1987)
5. Driessen, F.M. and van den Berg, M.G.: New developments in whey drinks. *IDF Bulletin* No. 255, 11(1990)
6. Hamad, A.M., Al-Kanhal, H.A. and Al-Sheikh, S.S.: Chocolate-flavored drink from sweet whey-milk blend sweetened with date puree. *J. Food Protection*, 50, 398(1987)
7. 菊池 榮 : ホエイの食品への利用と問題点. 食品開発, 19, 113(1984)
8. Hermann, M.: Wirtschaftliche Verwertung von Lab- und Sauermlke mittels der Elektrodialyse-Entsalzung. *Deutsche Milchwirt.*, 39, 1420(1988)
9. 홍윤호 : 생치즈의 제조와 영양학적 고찰. 우유, 38, 47 (1989)

10. Sheth, H., Jelen, P., Ozimek, L. and Sauer, W.: Yield, sensory properties and nutritive qualities of quark produced from lactose-hydrolyzed and high heated milk. *J. Dairy Sci.*, **71**, 2891(1988)
11. 한국식품공업협회 : 식품공전. p.81(1990)
12. A.O.A.C.: *Official methods of analysis*. 15th ed., Association of official analytical chemists, Washington, D.C., p.807(1990)
13. Rowland, S.J.: The determination of the nitrogen distribution in milk. *J. Dairy Res.*, **9**, 42(1938)
14. Olano, A., Calvo, M.M. and Reglero, G.: Analysis of free carbohydrates in milk using micropacked columns. *Chromatographia*, **21**, 538(1986)
15. Amtliche Sammlung von: Untersuchungsverfahren nach 35 LMBG. Untersuchung von Lebensmitteln: *Bestimmung von L- und D-Milchsäure in Milch und Milchprodukten*: 01. 00/26(1987)
16. 김광옥 : 관능검사에 의한 품질 평가. *식품과학*, **19**, 10 (1986)
17. Jelen, P. and Renz-Schauen, A.: Quarg manufacturing innovations and their effects on quality, nutritive value and consumer acceptance. *Food Technol.*, **43**, 74 (1989)
18. Bhat, G.: Untersuchungen zur Herstellung von Speisequark aus mit Hilfe der Ultrafiltration vorkonzentrierter Milch. Dissertation, Giessen University(1986)
19. Renner, E.: *Milk and dairy products in human nutrition*. Volkswirtschaftlicher Verlag, Muenich, p.358(1983)
20. Kosikowski, F.: *Cheese and fermented milk foods*. 2nd ed., Edwards Brothers, New York, p.446(1985)
21. 桑田 有 : ホエ-成分の分離と利用. *Japanese J. Dairy and Food Sci.*, **29**(1980)
22. Jelen, P., Currte, R. and Kadis, V.W.: Compositional analysis of commercial whey drinks. *J. Dairy Sci.*, **70**, 892(1987)
23. Klupsch, H.J.: Saure Milcherzeugnisse, Milchmischgetraenke und Desserts. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer, p.142(1984)
24. 박형미, 홍윤호, 오승호 : 유청 음료의 개발에 관한 연구. *한국낙농학회지*, **10**, 92(1988)
25. Delaney, R.A.M.: Composition, properties and uses of whey protein concentrates. *J. Soc. Dairy Technol.*, **29**, 91(1976)
26. 홍윤호 : 우유 유장의 영양학적 특성과 이용. *한국영양학회지*, **16**, 137(1983)
27. Bernal, V. and Jelen, P.: Thermal stability of whey proteins-A calorimetric study. *J. Dairy Sci.*, **68**, 2847 (1985)
28. Scott, R.: *Cheesemaking practice*. Elsevier applied science publishers, London and New York, p.229(1985)
29. Shulkamy, M.T.: Nutritional and economical values of cheese whey. *Agric. Res. Rev.*, **54**, 77(1976)

(1992년 1월 8일 접수)