

## ARTICLE

# 시중에 판매되고 있는 비살균 치즈와 살균 치즈의 위생상태 비교: 예비연구

임현우<sup>1†</sup> · 김세형<sup>1†</sup> · 천정환<sup>1,2</sup> · 배동렬<sup>1</sup> · 송광영<sup>1,3\*</sup> · 정동관<sup>4</sup> · 서건호<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>건국대학교 수의과대학 KU식품안전건강연구소, <sup>2</sup>오кла호마주립대학교 수의과대학  
<sup>3</sup>연변대학 과학기술학원 생물공정전업, <sup>4</sup>고신대학교 식품영양학과



## Comparison of the Sanitary Conditions of Raw Milk Cheese and Pasteurized Milk Cheese Sold in the Market: A Preliminary Study

Hyun-Woo Lim<sup>1†</sup>, Se-Hyung Kim<sup>1†</sup>, Jung-Whan Chon<sup>1,2</sup>, Dongryeoul Bae<sup>1</sup>, Kwang-Young Song<sup>1,3\*</sup>, Dongkwan Jeong<sup>4</sup>, and Kun-Ho Seo<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Center for One Health, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul, Korea

<sup>2</sup>College of Veterinary Medicine, Oklahoma State University, Stillwater, OK, USA

<sup>3</sup>Dept. of Biological Engineering, Yanbian University of Science and Technology, Yanji, China

<sup>4</sup>Dept. of Food and Nutrition, Kosin University, Busan, Korea

Received: December 11, 2018

Revised: March 20, 2018

Accepted: March 21, 2018

†These authors contributed equally to this study.

\*Corresponding author :

Kwang-Young Song

Center for One Health, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul, Korea, and Dept. of Biological Engineering, Yanbian University of Science & Technology, Yanji, China.

Tel : +82-2-450-4121

Fax : +82-2-3436-4128

E-mail : drkysong@gmail.com

Copyright © 2019 Korean Society of Milk Science and Biotechnology.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

### ORCID

Hyun-Woo Lim  
0000-0001-6013-8106

Se-Hyung Kim  
0000-0003-4747-7394

Jung-Whan Chon  
0000-0003-0758-6115

Dongryeoul Bae  
0000-0002-4754-5580

Kwang-Young Song  
0000-0002-5619-8381

Dongkwan Jeong  
0000-0002-6305-794X

Kun-Ho Seo  
0000-0001-5720-0538

### Abstract

The purpose of this study was to explore the microbiological safety of various cheeses made from raw milk currently imported and sold in Korea. A total of 12 cheeses were considered for the study - 4 kinds of imported cheese made from raw milk, 4 kinds of imported cheese made from pasteurized milk, and 4 kinds of domestic cheese made from pasteurized milk, and aerobic count, presence of *E. coli*, *Salmonella* spp., and *Listeria monocytogenes* were investigated. Results from this study showed that in the 12 different kinds of cheese tested, *E. coli*, *Salmonella* spp., and *Listeria monocytogenes* were negative. Therefore, the sanitary conditions of imported cheese made from raw milk, imported cheese made from pasteurized milk, and domestic cheese made from pasteurized milk are considered safe. The mean aerobic count in the 12 types of tested cheese was below 4.0 log CFU/g. In conclusion, various cheeses produced from raw milk or pasteurized milk currently sold in Korea have been found to be hygienic and safe. In the future, raw milk cheeses produced and sold in Korea will require long-term research not only to ensure safety but also to produce new, high-quality products.

### Keywords

raw milk cheese, pasteurized cheese, microbiological safety, sanitary conditions

## 서론

일반적으로 치즈는 영양성분이 매우 풍부하고, 다양한 맛을 가진 식품으로 알려져 있다(Boor *et al.*, 2017; 서와 송, 2017; Choi *et al.*, 2018). 특히, 단백질, 비타민, 무기질뿐만 아니라, 다양한 기능성 물질이 우유에 비해 무려 10배 농축된 식품으로 중요한 식량자원으로 인식되고 있다(Pescuma *et al.*, 2015; Johnson, 2017). 치즈에는 필수아미노산(Essential amino acid)인 메티오닌(methionine) 함량이 풍부한데, 이것은 알코올 분해를 원활하게 해주고 소화하기 쉬운 상태로 변화시켜준다(Park, 2009; Albenzio *et al.*, 2017; Schwab and Broderick, 2017) 또한 혈액을 알칼리화할

수 있고, 뼈나 치아를 형성하고, 칼슘성분도 매우 풍부하다(Albenzio *et al.*, 2017). 따라서, 이런 이유들 때문에 어린이의 성장발달이나 갱년기로 인해 골다증이 염려되는 어른들에게도 반드시 섭취해야 되는 식품으로 인식되어 많이 섭취되고 있다(Pescuma *et al.*, 2015; Hall and Mertens, 2017). 우유, 물소유, 면양유, 산양유 등이 치즈 제조에 가장 많이 이용되고 있으며, 이들은 전지(whole fat), 탈지(부분탈지; skim or partly skim), 유크림(cream) 등의 다양한 형태로 만들어진 후 사용되는 발효미생물(예, 유산균 등)에 따라 각 치즈마다 고유한 풍미와 맛을 나타나게 생산이 가능하다(Montel *et al.*, 2014; Johnson, 2017; Choi *et al.*, 2018). 현재 전 세계적으로 1,000여 종 이상의 다양한 치즈가 생산 및 유통되고 있다(Johnson, 2017; Choi *et al.*, 2018). 지금까지 알려진 세계적인 명품 치즈의 대부분이 바로 비살균원유로 제조되고 있다는 것이다(Johnson, 2017; Choi *et al.*, 2018).. 따라서 비살균원유 치즈가 치즈 연구에 있어서 매우 중요하다는 것이다(Kim *et al.*, 2015; Song and Seo, 2017; Choi *et al.*, 2018).

한국에서도 2018년 1월 1일부터 적용되는 개정된 식품공전의 치즈류의 제조 및 가공기준에서 비살균원유를 이용하여 제조된 치즈의 경우 60일 숙성 숙성치즈 판매를 허용하고 있다(식품의약품안전처, 2016ab; Song and Seo, 2017; Choi *et al.*, 2018). 하지만 완전식품인 우유는 매우 유용한 음식이지만, 우유의 품질 특성상 외부의 환경에 쉽게 영향을 받는 식품이다(Johnson, 2002; Ross *et al.*, 2006; Kim *et al.*, 2015; Choi *et al.*, 2016). 이런 이유로 원유를 살균하지 않고 제조하는 비살균 치즈는 매우 엄격한 기준에 의해서 관리감독이 진행되어만 한국의 소비자들이 비살균원유 치즈의 안전성을 인식할 수 있을 뿐만 아니라, 한국의 치즈산업을 새롭게 활성화시킬 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 연구의 목적은 현재 수입되어 한국에서 판매되고 있는 비살균 원유로 만든 다양한 치즈의 미생물학적 안전성을 알아보고자 진행되었으며, 여기에 살균된 원유로 제조된 수입치즈 또는 국산치즈를 조사하여 서로 상호 비교하였다. 일반세균수, Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* 등을 검사하여 위생상태를 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시재료

본 실험에서는 Table 1과 같이 현재 시중에 판매하는 나라별(한국 및 수입) 그리고 원유의 열처리 여부 (살균된 원유로 제조된 치즈와 비살균원유로 제조된 치즈)로 나누어서 대형마트에서 2018년 9월부터 11월까지 구입하여 공시재료로 사용하였다.

### 2. 미생물 검사

일반세균수, 대장균군, 대장균 검사는 한국식품의약품안전처에 제시된 공인방법으로 진행되었으며, 살모넬라는 Rahn 등(1992)의 방법으로 그리고 리스테리아 모노사이토제니스는 Doumith 등(2004)의 방법으로 진행되었다.

#### 1) 일반세균수(aerobic count) 측정

치즈 샘플 25 g에 인산염완충희석액 225 mL를 첨가하여 stomacher blender인 Bag mixer (Interscience, USA)를 이용하여 1분간 균질화하고, 1000  $\mu$ L를 취하여 10배수로 희석한 희석액을 Aerobic Count Plate(3M Petrifilm, USA)에 도말하여 36°C에서 24시간 배양 후 생성된 붉은 집락을 계수하여 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 일반세균수로 측정하였다.

#### 2) 대장균군(coliform) 측정

치즈 샘플 25 g에 인산염완충희석액 225 mL를 첨가하여 stomacher blender인 Bag mixer

**Table 1.** The category of various cheeses purchased from wholesale mart in Seoul

Domestic or imported	Type of milk	Nation	Name of cheese	Type of ripening	Level of moisture
Imported cheese	Raw milk cheese	Swiss	Emmentaler mild	Ripening	Semi-hard
		Italy	Grana Padano	Ripening	Hard
		Italy	Parmigiano Reggiano	Ripening	Hard
		Italy	Pecorino Romano	Ripening	Hard
	Pasteurized cheese	New Zealand	Tasty Cheddar cheese	Ripening	Semi-hard
		USA	Monterey Jack	Ripening	Semi-hard
		Netherland	Beemster Royaal	Ripening	Hard
Domestic cheese	Pasteurized cheese	Austria	Emborg Edam	Ripening	Semi-hard
		Korea	Gouda	Ripening	Semi-hard
		Korea	Cheddar	Ripening	Semi-hard
		Korea	Edam	Ripening	Semi-hard
		Korea	Mozzarella	Unripening	Soft

(Interscience, USA)를 이용하여 1분간 균질화하고, 1000  $\mu$ L를 취하여 10배수로 희석한 희석액을 대장균균 건조필름(3M Petrifilm, USA)에 도말하여 36 $^{\circ}$ C에서 24~48시간 배양 후 붉은 집락중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고, 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 대장균수를 측정하였다.

### 3) 대장균(*E. coli*) 측정

치즈 샘플 25 g에 인산염원충희석액 225 mL를 첨가하여 stomacher blender인 Bag mixer (Interscience, USA)를 이용하여 1분간 균질화하고, 1000  $\mu$ L를 취하여 10배수로 희석한 희석액을 대장균균 건조필름(3M Petrifilm, USA)에 도말하여 36 $^{\circ}$ C에서 24~48시간 배양 후 생긴된 푸른 집락중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고, 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 대장균수를 측정하였다.

### 4) 살모넬라(*Salmonella* spp.) 검사

Rahn 등(1992)의 방법으로 살모넬라를 검사하였다. 치즈 샘플 25 g에 BPW 225 mL를 첨가하여 stomacher blender인 Bag mixer(Interscience, USA)를 이용하여 1분간 균질화하고, 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하였다. 배양액에서 DNA를 추출한 후 invA gene PCR방법으로 실시한 후 전기영동으로 결과를 분석하였다.

### 5) 리스테리아 모노사이토제니스(*Listeria monocytogenes*) 검사

Doumith 등(2004)의 방법으로 리스테리아 모노사이토제니스를 검사하였다. 치즈 샘플 25 g에 UVM-modified listeria enrichment를 첨가하여 stomacher blender인 Bag mixer (Interscience, USA)를 이용하여 1분간 균질화하고, 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하였다. 배양액에서 DNA를 추출한 후 prs gene PCR방법으로 실시한 후 전기영동으로 결과를 분석하였다.

## 3. 통계분석

본 연구에서 얻어진 결과의 통계분석은 통계프로그램인 GraphPad Instat(GraphPad Software, Inc., San Diego, CA, USA)을 사용하여 Fisher's exact test로 통계학적인 유의차( $p < 0.05$ )를 분석하였다.

## 결과 및 고찰

본 연구에서 분석 시료로 사용된 다양한 치즈의 미생물학적 검사결과는 Table 2에 제시하고 있다. 총 12종류의 다양한 치즈가 조사되었는데, 비살균 수입치즈 4종류와 살균 수입치즈 4종류 그리고 살균 국산치즈 4종류이었다. 본 실험에서는 일반세균수, Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*를 조사하였다. 결과적으로 12종류의 다양한 치즈에서는 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*는 모두 음성을 나타냈다(Table 2). 본 결과에 의하면, 한국에서 판매되고 있는 비살균 수입치즈와 살균 수입치즈 그리고 한국에서 생산된 살균치즈의 위생상태는 매우 좋고 안전한 것으로 사료된다.

Choi 등(2018)의 비살균 원유로 제조된 다양한 Gouda 치즈의 미생물 안정성의 연구에 의하면, 60일 숙성한 후 미생물검사에서 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*는 모두 음성을 보였다. 본 실험에서 분석된 수입된 비살균원유 치즈의 경우, 최소60일 숙성된 이후 수입되어진 제품이기에 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*는 모두 음성을 보인 것으로 사료되며, 본 실험에서 얻어진 결과는 이전의 다양한 연구 결과와 같은 경향을 보이고 있다.

다음으로 일반세균수(Aerobic count)는 수입된 비살균원유 치즈 4종류에서 불검출(not detected)에서 4.40 log CFU/g까지 보였으며, 수입된 살균 치즈 4종류에서 1 log CFU/g에서 3.86 log CFU/g까지 보였으며, 그리고 한국산 살균 치즈 4종류에서 2.65 log CFU/g에서 4.86 log CFU/g까지 나타났다. Choi 등(2018)의 연구보고에 의하면, 일반세균수(Aerobic count)는 비살균 Gouda Cheese의 제조시 보통 7~8 log CFU/g에서 출발하여 60일 숙성한 후에는 대략 4~5 log CFU/g을 감소하는 경향을 보였다. 본 실험에서 수입된 비살균원유 치즈의 일반세균수는 Choi 등(2018)의 결과와 비슷한 결과를 보였다.

또한, 본 실험에 이용된 치즈가 대부분이 숙성되고, 경성(또는 반경성) 치즈이기에 향후 숙성 여부 또는 치즈의 경도에 따른 상호비교의 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다. 2018년 적용 전부개정 식품공전의 치즈류의 기준규격에 의하면, 미생물검사에서 *Staphylococcus aureus*(n=5, c=2, m=10, M=100), *Clostridium perfringens*, *E. coli* O157:H7 검사도 포함되어 있는데, 향후 추가적인 검사가 요구된다. 특히, 비살균 원유로 만든 치즈의 경우 클로스트리디움 퍼프린젠스(n=5, c=2, m=10, M=100)와 장출혈성 대장균(n=5, c=0, m=0/25 g) 검사가 반드시 진행되어야만 한다. 또한, 보존료검사 항목도 포함되어 있기에 향후 수입되는 비살균(또는 살균) 치즈뿐만 아니라, 한국에서 생산되어 시중에 판매되고 있는 다양한 비살균(또는 살균) 치즈에 대한 위생상태 평가도 반드시 진행되어야 할 것으로 사료된다. 그리고 치즈류에 허용되는 보존료는 총 3가지인데, 첫째는 데히드로

**Table 2.** Comparison of coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* of various cheeses tested in this study

Domestic or imported	Type of milk	Name of cheese	Coliform	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Listeria monocytogenes</i>
Imported cheese	Raw milk	Emmentaler mild	ND	ND	ND	ND
		Grana Padano	ND	ND	ND	ND
		Parmigiano Reggiano	ND	ND	ND	ND
		Pecorino Romano	ND	ND	ND	ND
	Pasteurized milk	Tasty Cheddar cheese	ND	ND	ND	ND
		Monterey Jack	ND	ND	ND	ND
		Beemster Royaal	ND	ND	ND	ND
Domestic cheese	Pasteurized milk	Emborg Edam	ND	ND	ND	ND
		Gouda	ND	ND	ND	ND
		Cheddar	ND	ND	ND	ND
		Edam	ND	ND	ND	ND
		Mozzarella	ND	ND	ND	ND

ND: not detected.

초산나트륨이며, 0.5 g/kg 이하(데히드로초산으로서), 둘째는 소브산, 소브산칼륨, 소브산칼슘이며, 3.0 g/kg 이하(소브산으로서 기준하며, 프로피온산칼슘 또는 프로피온산나트륨을 병용할 때에는 소브산 및 프로피온산의 사용량의 합계가 3.0 이하), 그리고 셋째는 프로피온산, 프로피온산칼슘, 프로피온산나트륨이며, 3.0 g/kg 이하(프로피온산으로서 기준하며, 소브산, 소브산칼륨 또는 소브산칼슘을 병용할 때에는 프로피온산 및 소브산의 사용량의 합계가 3.0 이하) 이다. 따라서 그 이외의 보존료는 치즈에서는 절대로 검출되어서는 안된다고 규정하고 있다(식품의약품안전처, 2016a). Han 등 (2014)은 서울 시내에서 판매되고 소비자들이 많이 구입하는 치즈종류 중에서 14개의 피자치즈, 20개의 크림치즈, 22개의 스트링치즈, 그리고 46개의 슬라이스치즈를 선별하여 치즈에 잔류하는 보존료를 분석한 결과를 보고하였다. 총 102개의 치즈에서 14개의 제품에서 소르빈산 또는 프로피온산이 검출되었지만 모두 한국의 사용기준에 적합하였으며, 검출농도는 13개의 치즈에서 소르빈산 197.3 ~ 1,736.1 mg/kg, 1개의 치즈에서 프로피온산 362.7 mg/kg이 검출되었다(Han *et al.*, 2014). 치즈 유형별로 크림치즈 12개에서 소르빈산이 검출되어 60%의 검출률을 보였으며, 슬라이스치즈에서 소르빈산 및 프로피온산이 각각 1개씩 검출되었다(Han *et al.*, 2014). 따라서 한국에서 제조 및 판매되는 비살균 치즈에 대한 지속적인 미생물학적 조사를 진행하여 더 안전하고 새롭고 품질이 우수한 제품들이 생산될 수 있도록 환경을 마련하는 다양한 지원과 연구가 필요하다.

낙농진흥회의 자료에 의하면 2015년부터 2017년까지의 한국의 치즈 소비량은 총 134,180톤에서 158,932톤으로 지속적인 성장률을 보이고 있다(KDC, 2018)(Table 3).

2015년부터 2017년까지의 치즈 소비량 중에서 한국에서의 생산을 20% 이하이며, 나머지 80% 이상은 전량 외국으로부터 수입에 의존하고 있는 실정이다(KDC, 2018). 물론 이런 근본적인 현상은 무엇보다 한국의 높은 원유값으로 파악될 수 있다(Choi *et al.*, 2018). 따라서 한국의 많은 유가공회사들이 생산가의 부담 때문에 자체 생산보다는 외국에서 저렴한 치즈를 수입하여 유통하고 있다(Yoon, 2017; Choi *et al.*, 2018). 더 나아가서 최근에 외국과의 FTA체결로 수입치즈의 관세가 없거나 또는 매년 지속적으로 낮아지고 있는 상황에서 한국산 치즈의 가격경쟁력은 매년 약화되고 있는 실정이다(Yoon, 2017; Choi *et al.*, 2018). 하지만 현재 한국 사람들의 지속적인 서구화된 식습관으로 다양한 종류의 치즈 소비가 확대되고 있는 것은 사실이다. 예를 들면, 초기의 모짜렐라치즈와 체다치즈 중심에서 현재는 숙성치즈인 가우다, 카망베르까지 비살균원유(또는 살균원유로 제조된) 치즈의 소비가 급격하게 증가하고 있다(서와 송, 2017; Yoon, 2017; Choi *et al.*, 2018). 또한 한국형 목장형 유가공이 현재 정착단계에 들어있는 상황과 맞물려서 새로운 종류의 치즈인 할루미 치즈와 스트링 치즈의 소비도 증가하고 있다(Lee and Yoon, 2017; Yoon, 2017; Choi *et al.*, 2018). 다시 정리하면, 2018년부터 한국에서 비살균원유 치즈의 생산과 판매가 허용되고 있는 상황에서 비살균원유 치즈에 대한 새로운 관점으로 한국 소비자들의 맛과 풍미를 만족하는 한국형 비살균

**Table 3.** The production and consumption of cheese in Korea from 2015 to 2017

(Unit: ton)		Year			
		2015	2016	2017	
Production	Domestic	Natural cheese	7,248	4,233	3,608
		Process cheese	15,940	24,609	31,606
	Imported	Natural cheese	101,519	99,071	113,666
		Process cheese	10,002	10,550	11,336
	Total		134,709	138,463	160,216
Consumption	Domestic	Natural cheese	106,399	104,994	115,700
		Process cheese	26,194	35,434	42,912
	Exported	Natural cheese	395	232	137
		Process cheese	55	165	183
	Total		133,043	140,825	158,932

원유 치즈의 개발뿐만 아니라, 목장형 유가공장에 이익을 줄 수 있는 수익모델의 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

본 연구의 목적은 현재 수입되어 한국에서 판매되고 있는 비살균 원유로 만든 다양한 치즈의 미생물학적 안전성을 알아보고자 진행되었다. 본 연구에서는 비살균 수입치즈 4종류, 살균 수입치즈 4종류 그리고 살균 국산치즈 4종류를 샘플로 하였으며, 일반세균수, Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp. 와 *Listeria monocytogenes*를 조사하였다. 본 실험의 결과, 검사된 12종류의 다양한 치즈에서는 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*는 모두 음성으로 나타났다. 따라서 현재 한국에서 판매되고 있는 비살균 수입치즈와 살균 수입치즈 그리고 한국에서 생산된 살균치즈의 위생상태는 안전한 것으로 나타났다. 그리고 조사된 12종류의 치즈의 일반세균수 평균은 4.0 log CFU/g 이하를 보였다. 결론적으로, 현재 한국에서 유통되고 있는 치즈는 위생적이고 안전한 것으로 나타났다. 향후 한국에서 생산되고 판매되는 비살균 치즈에 대한 미생물학적 조사를 진행하여 안전성을 확보뿐만 아니라, 새롭고 품질이 우수한 제품들이 생산을 위한 장기적인 연구가 요구되어진다.

## 감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2017R1D1A1B03035427), and this paper was written as part of Konkuk University's research support program for its faculty on sabbatical leave in 2018.

## References

- Albenzio, M., Santillo, A., Caroprese, M., Della Malva, A. and Marino, R. 2017. Bioactive peptides in animal food products. *Foods*. 6:E35.
- Boor, K. J., Wiedmann, M., Murphy, S. and Alcaine, S. 2017. A 100-year review: Microbiology and safety of milk handling. *J Dairy Sci*. 100:9933-9951.
- Choi, C., Kim, D. H., Lim, H. W., Chon, J. W., Song, K. Y., Kim, S. H., Kim, H. and Seo K. H. 2018. Microbiological safety of various Gouda cheeses produced with raw milk. *J. Milk Sci. Biotechnol*. 36:73-87.
- Choi, K. H., Lee, H., Lee, S., Kim, S. and Yoon, Y. 2016. Cheese microbial risk assessments - A review. *Asian-Australas J. Anim. Sci*. 29:307-314.
- Doumith, M. Buchrieser, C., Glaser, P., Jacquet, C. and Martin, P. 2004. Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR. *J Clin Microbiol*. 42:3819-3822.
- Hall, M. B. and Mertens, D. R. 2017. A 100-year review: Carbohydrates-characterization, digestion, and utilization. *J. Dairy Sci*. 100:10078-10093.
- Han, H. J., Kim, Y. J., Lee, K. H., Yun, M., Kim, Y. S. and Lee, J. H. 2014. The survey on contents of preservative and general composition in cheese. *Korean J. Vet. Serv*. 37:191-196.

- Johnson, M. E. 2002. Cheese products. pages 345-384 in Applied dairy microbiology. 2nd ed, E. H. Marth and J. L. Steele, ed. Ch. 11.
- Johnson, M. E. 2017. A 100-year review: Cheese production and quality. J. Dairy Sci. 100:9952-9965.
- KDC (Korea Dairy Committee). 2018. Supply of milk and dairy products. [http://www.dairy.or.kr/jsp/layout/LayoutControlCtrl.jsp?ACT\\_CD=MAIN&INDEX\\_UPPERMENU\\_CODE=inter&INDEX\\_MENU\\_CODE=inter\\_dairy\\_default&INDEX\\_MENU\\_DEPTH=2](http://www.dairy.or.kr/jsp/layout/LayoutControlCtrl.jsp?ACT_CD=MAIN&INDEX_UPPERMENU_CODE=inter&INDEX_MENU_CODE=inter_dairy_default&INDEX_MENU_DEPTH=2).
- Kim, H. S., Chon, J. W., Lim, J. S., Kim, H., Kim, D. H., Song, K. Y., Kim, S. K. and Seo, K. H. 2015. Safety of various types of cheese manufactured from unpasteurized raw milk: A review. J. Milk Sci. Biotechnol. 33:1-15.
- Lee, J. and Yoon, Y. 2017. Microbiological safety concerns with dairy products from farmstead plants. J. Milk Sci. Biotechnol. 35:215-220.
- Montel, M. C., Buchin, S., Mallet, A., Delbes-Paus, C., Vuitton, D. A., Desmasures, N. and Berthier, F. 2014. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. Int. J. Food Microbiol. 177:136-154.
- Park, Y. W. 2009. Bioactive components in milk and dairy products. Wiley-Blackwell.
- Pescuma, M., de Valdez, G. F. and Mozzi, F. 2015. Whey-derived valuable products obtained by microbial fermentation. Appl. Microbiol. Biotechnol. 99:6183-6196.
- Rahn, K., De Grandis, S. A., Clarke, R. C., McEwen, S. A., Galán, J. E., Ginocchio, C., Curtiss, R. 3rd. and Gyles, C. L. 1992. Amplification of an *invA* gene sequence of *Salmonella typhimurium* by polymerase chain reaction as a specific method of detection of *Salmonella*. Mol. Cell Probes. 6:271-279.
- Ross, P., Kemerer, S. and Taylor, L. 2006. Food safety in the workplace: A practical approach. AAOHN J. 54:521-528.
- Schwab, C. G. and Broderick, G. A. 2017. A 100-year review: Protein and amino acid nutrition in dairy cows. J. Dairy Sci. 100:10094-10112.
- Yoon, K. Y. 2017. Domestic cheese market as an imported cheese retailer. Monthly Dairy and Beef Magazine. August:104-109.
- 서건호, 송광영. 2017. 일반인과 함께하는 가정형 자연치즈 제조기술 워크숍 교재. 건국대학교 원헬스연구소.
- 식품의약품안전처. 2016a. 식품의 기준및규격 전부개정고시행정예고(식약처 공고 식품의약품안전처 고시 제2016-154호. '16. 12. 29).
- 식품의약품안전처. 2016b. 축산물의가공기준및성분규격일부개정고시(안) 행정예고(식약처 공고 제 2016-126호, '16. 4. 4).