코로나 19로 인한 유제품 소비 동향과 목장형 유가공장 수제 치즈 및 발효유 위생안전관리 방안

The Trend of Consumption of Dairy Products Due to COVID-19 and Sanitary Safety Management of Artisan Cheese and Fermented Milk Produced by Farmstead Dairy Industry

송광영, 윤혜영, 김현진, 서건호*
Kwang-Young Song, Hye-Young Youn, Hyeon-Jin Kim, and Kun-Ho Seo*

건국대학교 수의과대학 공중보건학 및 식품안전건강연구소
Center for One Health and Department of Public Health, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, 120, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul, 05029, Republic of Korea

서론

2020년 1월부터 현재까지 코로나19(COVID-19)의 지속적인 영향으로 인하여, 전세계적으로 우유 및 유제품의 소비가 직접적으로 영향을 받고 있다.

2020년 8월 Kantar(데이터분석기반 컨설팅 전문기업)는 영국에서 코로나 19로 집에서 지내는 시간이 증가할수록 치즈의 소비는 48% 이상 증가되었음을 보고하였으며(FOODICON, 2020), 2020년 6월 Business Insider(미국의 비즈니스 및 기술 뉴스 웹사이트)는 2019년 같은 기간과 비교하여 미국의 치즈소매 수요가 20-30% 증가되었음을 보고하였다(ChosunBiz, 2020). 더 나아가, 2020년 5월 기준 시카고상업거래소(Chicago Mercantile Exchange)에서 체다 치즈 한 덩어리의 가격은 파운드당 2,585달러로 2020년 4월의 가격 1달러보다 무려 160% 인상된 사상 최고가를 기록하였는데, 이는 20년만에 최고 수준으로 치즈 가격이 뛰어오른 것이다(ChosunBiz, 2020). 미국 CDC(Centers for Disease Control and Prevention, 질병통제예방센터)는 유제품 중 발효유제품의 규칙적인 섭취는 면역기능과 전반적인 대사건강을 증진시키며, 바이러스에 감염된 노인들에게 보다 양호한 결과를 가져다 줄 수 있다고 보고하였다(Gerdes, 2020). 비록 코로나 19가 백색시유의 소비량에는 영향을 줄 수 있지만, 우유를 이용해 만든 다양한 유제품 중에서 치즈 및 발효유의 소비는 2019년도와 비교하여 큰 영향을 주지 않은 것으로 평가된다. 이것은 치즈가 들어가는 피자 등의 다양한 제품의 소비가 급격히 증가하고, 백색시유보다 유통기간이 길면서 프로바이오틱스를 이용하여 생산된 발효유 제품의 선호도가 증가하였기 때문이다(ChosunBiz, 2020).

한국의 경우, 초 · 중 · 고 학생들의 개학연기와 가정에서 원격 온라인 수업 등의 다양한 이유로 학급 우유급식이 중단된 상황에서 유업계의 경제적 손실은 날로 증가하고 있는데, 이는 학교 우유급식이 전체 백색시유 소비량의

* Corresponding author: Kun-Ho Seo,
Center for One Health and Department of Public Health, College of Veterinary Medicine,
Konkuk University, Seoul, 05029, Korea.
Tel: +82-2-450-4121, Fax: +82-2-3436-4128, E-mail: bracstu3@konkuk.ac.kr.

표 1. 한국의 우유수급개황

(단위: 톤)

구분		2020년 01월	2020년 02월	2020년 03월	2020년 04월	2020년 05월	2020년 06월	2020년 07월	2020년 08월	2020년 09월
전기이월		88,954	101,167	113,853	124,015	133,482	143,954	146,121	147,729	145,208
생산	국내생산	176,294	168,714	184,564	182,874	186,670	173,982	176,810	166,990	163,833
	수입	193,993	216,741	182,819	207,889	211,752	186,842	274,958	205,022	211,646
	생산계	370,287	385,455	367,383	390,763	398,422	360,824	451,768	372,012	375,479
소비	국내소비	350,127	360,098	347,162	371,553	377,968	347,500	440,590	365,075	371,787
	수출	7,947	12,671	10,059	9,743	9,982	11,157	9,570	9,458	10,472
	소비계	358,074	372,769	357,221	381,296	387,950	358,657	450,160	374,533	382,259
재고		101,167	113,853	124,015	133,482	143,954	146,121	147,729	145,208	138,428

출처: 농림축산식품부, 한국유가공협회, 2020

주) 1. 국내생산은 원유합격량(유업체 수유량) 기준임
2. 수입 및 수출은 수출입 유제품을 원유로 환산한 양임
3. 재고는 월말 분유재고를 원유로 환산한 양임

8.2% 정도를 차지하고 있기 때문이다(축산신문, 2020). 이러한 잉여우유 발생을 최소화하기 위해서, 대다수의 유업체들은 유통기간이 일반우유보다 매우 긴 멸균우유 또는 분유류(전지분유 및 탈지분유)의 생산을 늘리고 있는 추세이다. 구체적인 자료를 살펴보면, 2020년 6월 기준 분유재고량은 탈지분유 11,150톤과 전지분유 387톤의 총 11,537톤으로 이는 전년대비 24.1% 증가한 수치이다(한국농촌경제연구원, 2020; 낙농진흥회, 2020). 이렇게 분유류 공급량은 2019년보다 5.1% 증가하였지만, 소비량은 3.1%만 증가하여 분유류 재고량을 피할 수 없는 현실이다(한국농촌경제연구원, 2020)(표1). 이러한 상황은 한국뿐만 아니라 전세계 낙농업계도 비슷한 처지에 놓여 있는 것으로 알려져 있다.

현재 한국에서 잉여 백색시유를 가장 합리적으로 해결할 수 있는 여러 가지 방안 중에서 가장 현실적인 방안이 바로 목장형 유가공이다. 목장형 유가공은 주로 발효유와 치즈를 중심으로 생산하고 있다(농촌진흥청, 2017). 또한 소규모 목장형 유가공장의 유제품은 HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point, 식품및축산물 안전관리인증기준) 의무화 및 목장형 유가공품 자가품질검사를 통해서 안전하게 관리되고 있다.

따라서 본 원고는 목장형 유가공장에서 생산되는 다양한 수제 치즈와 발효유의 위생실태를 살펴본 후 안전관리 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

목장형 유가공장에서 생산된 수제치즈와 발효유의 위생실태

2018년 한국소비자원 시험검사국은 시중에 유통·판매 중인 목장형 유가공 농가에서 생산한 자연치즈 제품 17종의 미생물[대장균(n=5, c=1, m=10, M=100), 황색포도상구균(n=5, c=2, m=10, M=100), 리스테리아 모노사이토제네스(n=5, c=0, m=0/25g), 살모넬라(n=5, c=0, m=0/25g)] 및 보존료[데히드로초산나트륨(0.5g/kg이하, 데히드로초산으로서), 소브산(3.0g/kg이하), 프로피오산(3.0g/kg이하)] 검사를 진행하였다(한국소비자원 시험검사국 식품미생물팀, 2018). 시험대상 17개 제품 중에서 2개 제품(대장균/황색포도상구균 기준 초과 1개 제품, 황색포도상구균 기준 초가 1개 제품)이 자연치즈의 미생물 기준을 초

표 2. 목장형 유가공업체가 생산한 제품 및 시판 치즈 완제품 검사 결과

년도	2018년		2019년		2020년
검사기관	한국소비자원 시험검사국 식품미생물팀	건국대학교 식품안전건강연구소	식품의약품안전처	건국대학교 식품안전건강연구소	식품의약품안전처
검사건수	17건 자연치즈	2건 가우다 치즈	146건 47건-자연치즈 85건-발효유류 10건-우유 기타-산양유 등	12건 4건-비살균수입치즈 4건-살균 수입치즈 4건-살균 국산치즈	224건 치즈 발효유 우유 등
검사결과	2건 부적합	적합	9건 부적합	적합	7건 부적합
구체적 내용	1건- 대장균/ 황색포도상구균 기준초과 1건- 황색포도상구균 기준초과	비살균 원유 및 살균한 원유로 제조한 전통적인 가우다 치즈를 각각 제조하여 60일동안 숙성시키면서 미생물 변화를 관찰하였는데, *Salmonella* spp.는 전혀 검출되지 않았음	7건-발효유류 2건-자연치즈 모두 대장균군 · 대장균 기준 부적합	검사된 12종류의 다양한 치즈에서 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp. 와 *Listeria monocytogenes* 는 모두 음성	3건-농후발효유 3건-발효유 1건-우유 모두 세균수 · 대장균군 기준규격에 부적합
보존료검사	데히드로초산나트륨, 소브산, 프로피오산은 검출되지 않았음				
위생점검					100 곳을 검사한 결과 위반한 사례 없음
출처	한국소비자원, 2018	최철 등, 2018	식품의약품안전처, 2019	임현우 등, 2019	식품의약품안전처, 2020

과하여 부적합 판정을 받았다(표 2). 해당 부적합 업체는 위생 개선 시까지 부적합 제품 생산 잠정 중단하였다. 그러나, 시험대상 17개 전 제품에서 보존료인 데히드로초산나트륨, 소브산 및 프로피오산이 검출되지 않았다(한국소비자원, 2018). 일부 업체를 제외한 대부분의 목장형 유가공 농가에서 미생물 안전관리를 통해 기준에 적합한 제품을 생산하고 있는 것으로 나타났다(표 2). 위생지표세균인 대장균과 식중독균인 황색포도상구균은 식품제조공장 환경에 잘 적응하는 특성으로 인해 제조 설비에 상재균화되어 식품을 오염시킬 가능성이 있으므로 철저한 위생관리가 요구되며, 작업 시 세심한 주의가 필요하다. 또한 시험대상 전 제품이 보존료를 첨가하지 않고 제조되고 있어, 제품보관 및 섭취 시 철저한 온도관리 및 유통기한 준수가 필요하다고 언급하였다.

2019년 식품의약품안전처는 여름철 축산물 안전관리 강화를 위해 전국에 있는 목장형 유가공업체 총 99곳을 대상으로 17개 지방자치단체와 함께 진행하여, 목장형 유가공업체가 제조한 자연치즈(47건), 발효유류(85건), 우유(10건), 산양유 등 총 146건에 대한 수거 · 검사를 진행하였다(식품의약품안전처, 2019). 점검결과, 시설기준 및 영업자 준수사항 등 축산물 위생관리법을 위반한 업체는 없는 것으로 나타났지만, 7건의 발효유류 및 2건의 자연치즈 등 9개 제품이 대장균군 · 대장균 기준규격에 부적합했다(식품의약품안전처, 2019). 부적합 제품을 생산한 업체에 대해서는 행정처분등의 조치를 실시하고 관할 지차체가 6개월 이내에 다시 점검하여 개선여부를 확인하였으며 식약처는 소비자가 안전한 축산물을 공급받을 수 있도록 목장형 유가공업체를 대상으로 위생관리 교육을 실시

하는 한편 지도 · 점검 등 안전관리를 강화할 계획이라고 하였다(식품의약품안전처, 2019)(표 2).

2020년에도 식품의약품안전처는 목장형 유가공업체가 생산한 치즈, 발효유, 우유 등 224건을 수거 · 검사하였다(식품의약품안전처, 2020). 검사결과, 농후발효유 3건, 발효유 3건, 우유 1건 등 총 7개 제품이 세균수 · 대장균군 기준규격에 부적합해 판매 중단과 회수명령이 내려졌으며, 적발된 7개 제품에 대해 관할 지차체가 행정 처분하도록 하였고 6개월 내에 다시 점검하여 개선여부를 확인할 계획이다. 식약처는 목장형 유가공업체 100여 곳을 대상으로 위생점검을 실시하였지만 시설기준 및 영업자 준수사항 등 '축산물 위생관리법'을 위반한 사례는 적발되지 않았다고 보고하였다(식품의약품안전처, 2020)(표 2).

최철 등(2018)은 세균 수 3만 이하의 1A와 체세포수 20만 미만의 1등급의 양질의 원유를 경기도 연천군에 위치한 목장에서 생산된 것을 구입하여, 비살균 원유 그리고 살균한 원유로 제조한 전통적인 가우다 치즈를 각각 제조하여 60일 동안 숙성시키면서 미생물 변화를 관찰하였다. 전통적인 비살균 가우다 치즈뿐만 아니라 살균한 원유로 제조한 가우다 치즈에 있어서 60일 저장기간 동안 *Salmonella* spp.는 전혀 검출되지 않았다. 또한 임현우 등(2019)은 수입되어 한국에서 판매되고 있는 비살균 원유로 만든 다양한 치즈의 미생물학적 안전성을 확인하기 위해서 비살균 수입치즈 4종류, 살균 수입치즈 4종류, 살균 국산치즈 4종류를 샘플로 하여 일반세균수, Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp. 와 *Listeria monocytogenes*를 각각 조사하였다. 검사된 12종류의 다양한 치즈에서 Coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp.와 *Listeria monocytogenes*는 모두 음성으로 나타났기에 한국에서 판매되고 있는 비살균 수입치즈와 살균 수입치즈, 한국에서 생산된 살균치즈의 위생상태는 모두 안전한 것으로 나타났다(표 2).

결론적으로 국내 목장형 유가공장에서 생산된 유제품에서는 주요 식중독세균이 발견된 사례는 없으나 위생지표세균과 황색포도상구균 등이 검출되고 있어서 보다 체계적인 안전관리 방안 수립이 필요한 상황이다.

목장형 유가공장에서 생산되는 수제치즈와 발효유의 관리 방안

우유의 소비가 증가함에 따라 소비자들은 위생적으로 더욱 더 안전한 고품질 유제품을 원하고 있다. 흔히 1등급 우유는 양질의 우유를 의미하며 원유 내에 고형분이 많고 위생적으로 착유하여 세균수와 체세포수가 적고 항생물질이나 기타 이물이 섞이지 않은 원유를 말한다. 특히, 체세포수가 적은 원유란 유방염에 감염되지 않은 건강한 유방에서 나온 원유를 말하며 세균수가 적은 원유란 젖을 위생적으로 착유하고 잘 관리하여 세균에 오염이 되지 않은 원유를 지칭한다. 한국 정부에서는 유질향상을 위해 체세포수와 세균수 검사 강화를 위해 1993년과 1994년, 원유의 위생등급에 따른 우유 값 차등 지급제 시행으로 위생적인 우유 생산에 큰 효과를 거두었으며, 1996년 10월 14일 등급별 체세포수 및 세균수 위생 등급 기준이 농수산부에 의해서 고시되었다(농림축산검역본부, 2020). 2020년 현재 세균수는 4등급 이내로 체세포수는 5등급 이내로 각각 분류되어 있다(표 3).

2014년부터 2020년까지 한국에서 생산된 원유의 검사 현황을 살펴보면(표 3), 매년 98% 이상이 세균수 1등급이며 그리고 55% 이상이 체세포수 1등급으로 나타났다(낙농진흥회, 2020). 이러한 결과는 원유의 품질이 우수한 유제품의 제조에 좋은 조건이 된다는 것을 의미한다. 따라서 목장형 유가공장에서는 엄격한 위생안전관리를 통해 외부 미생물에 의한 원유의 오염을 막는 것이 가장 중요한 요소이다.

최근 목장형 유가공 농가에서 직접 생산한 원유를 사용하여 제조하고 판매하는 유가공품에 대한 관심이 높아지고 있다. 한국농수산식품유통공사와 농림축산식품부의 2018년 세분시장보고서에 따르면, 유가공품 시장규모는 2014년 7조 3천억원에서 2016년 8조 1천억원으로 지속

표 3. 원유검사현황

구분		2020년 09월	2019년 09월	2018년 09월	2017년 09월	2016년 09월	2015년 09월	2014년 09월
유지방 (%)		3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.9
체세포수 (1,000/㎖)	평균	224	216	221	216	207	223	236
	1등급	54.2	56.8	53.3	56.4	58.4	50	47.3
	2등급	38.2	36.6	38.7	37.1	35.6	38.4	39.5
	3등급	7	6.1	7.6	6.2	5.8	9.2	10.5
	4등급	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	2.2	2.4
	5등급	0	0	0	0	0	0.2	0.2
세균수 (1,000/㎖)	평균	13	13	13	12	13	17	15
	1A등급	92.9	92.4	92.3	91.5	92.1	92	92.8
	1B등급	6.4	7	6.8	7.5	7.1	6.6	6.1
	2등급	0.5	0.5	0.8	0.9	0.6	1.1	0.9
	3등급	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
	4등급	0	0	0	0	0	0.1	0.1
유단백 (%)		3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.3	3.3

출처 : 낙농진흥회, 2020

주) 1. 유지방, 체세포수, 세균수, 유단백 평균성적은 낙농진흥회 소속 낙농가의 평균성적임
2. 체세포수, 세균수 등급별 비율은 전국 낙농가의 등급별 비율임

적인 증가하고 있는 추세이다(농촌진흥청, 2020). 이 중 발효유는 기능성을 부가한 고급화 전략으로 그리고 치즈는 다양한 제품의 지속적인 출시로 매출이 증가하고 있다. 특히 농촌진흥청 국립축산과학원에서는 '목장형 유가공 연구회'를 통해 제품 개발과 위생관리에 대한 기술을 지원하고 있으며, 낙농가 별로 다양한 유가공품을 출시하여 인기에 얻음에 따라 제품의 위생관리에 대한 중요성이 더욱 부각되고 있다.

식품의약품안전처에서는 유가공품 안전성에 부정적 영향을 줄 수 있는 다양한 위해 요소를 예방하기 위해서 소규모 유가공업에 HACCP를 단계별로 적용하여 2018년에 HACCP 의무화를 완료하였다(식품의약품안전처, 2020). 이에 따라 낙농가 역시 소비자에게 안전한 유가공품을 제공하기 위해 위생관리에 최우선적으로 힘쓰고 있다.

목장형 유가공 안전관리를 위해서 "목장형 유가공 안전관리 알리미"라는 교재를 2019년 농촌진흥청 국립축산과학원에서 발행하였으며 4가지 항목인 ①작업자 위생관리 항목 – 복장, 개인위생관리, 식품위생 교육, 건강진단, ②제조공정 위생관리 항목 – 착유공정, 원유 처리공정, 치즈 제조공정, 발효유 제조공정, ③시설/설비 위생관리 항목 – 사육장, 착유장, 가공장(작업장), 세척관리, ④유해미생물 제어기술 항목 – 착유 및 집유공정, 치즈제조공정, 발효유제조공정 등으로 구성되어져 있다.

작업자 위생관리 범위는 복장 점검부터 출발하여 작업 중 위생관리까지이며, 여기에는 개인위생(작업자의 손, 작업복, 앞치마 등) 뿐만 아니라 환경위생(작업기기 손잡이, 작업도구, 면보 등)도 포함된다. 축산물가공업(축산물위생관리법)과 즉석판매제조 · 가공업(식품위생법)에 따라, 목장형 유가공업 영업자 및 종사자는 매년 식품위생에 관한 교육을 이수하여야 하며, 영업자는 식품위생교육을 받지 않은 종업원을 종사하게 할 수 없고 매년 건강진단을 받아야 한다.

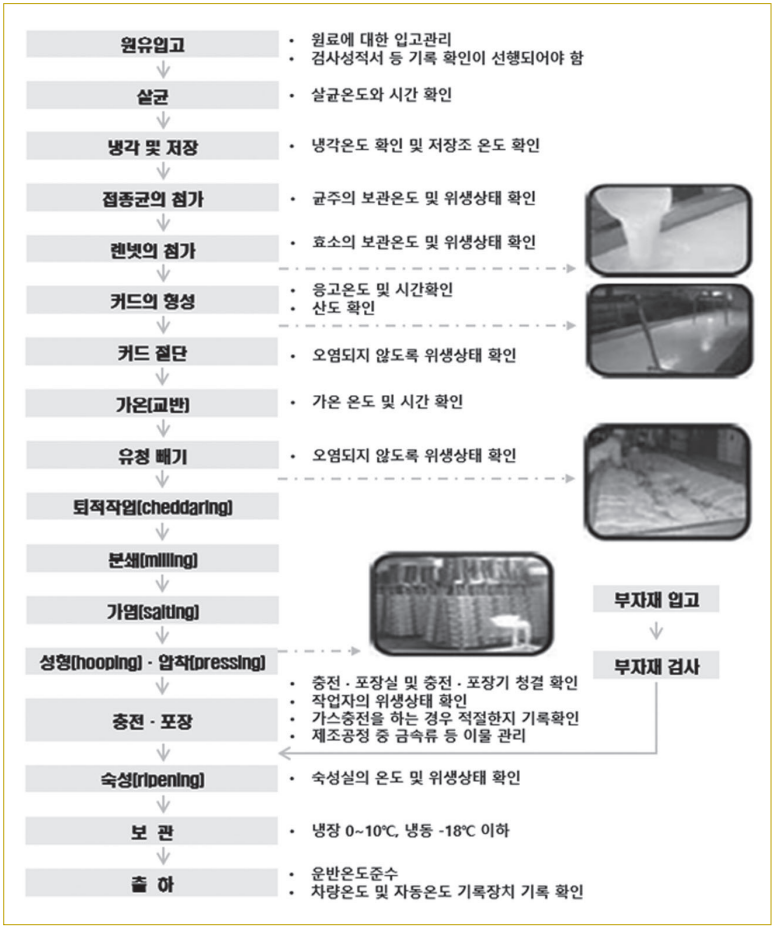

그림 1. 유가공업 HACCP 적용메뉴얼에서 제시한 치즈의 주요 관리점

출처 : 목장형 유가공 안전관리 알리미, 2019

착유 위생관리는 HACCP 선행요건(VII.가축사육농장-사 · 착유관리)에 따라야 한다. 입고되는 원유 및 부원료로 사용되는 식품(또는 식품 첨가물 등)은 검사성적서에 근거하여 식품공전 및 식품첨가물공전의 기준 · 규격에 적합한가를 확인하여야 한다. 이때, 보관온도가 매우 중요하며, 다양한 살균방법을 이용하여 유가공품을 제조하기전 원유에 잔존할 수 있는 유해미생물들을 사멸시킬 수 있다.

치즈의 제조 · 가공기준에 의하면 "치즈용 원유 및 유가공품은 LTLT(Low Temperature Long Time, 저온장시간살균법)와 HTST(High Temperature Short Time, 고온단시간살균법) 또는 이와 동등 이상의 효력을 가지는 방법으로 살균하여야 한다. 단, 2℃ 이상에서 60일 이상 숙성하는 치즈용 원유 및 유가공품은 위에서 정한 살균조건을 적용하지 않을 수 있다"라고 규정되어져 있다(식품의약품안전처, 식품유형별기준규격. 2020). 유산균 접종시 다른 미생물에 의한 2차 오염이 되지 않도록 하여야 하며, 발효 또는 숙성시에는 표면에 유해 미생물에 의한 오염이 되지 않도록 숙성실의 온도 및 습도 관리를 철저히 하여야 한다(그림 1).

발효유 제조공정 중 제조 · 가공기준을 보면, 유산균과 효모를 제외한 원료는 살균 또는 멸균, 냉각공정을 거친 후 사용하고, 사용한 유산균 또는 효모 이외의 다른 미생물에 의한 오염이 되지 않도록 하며, 유산균 또는 효모는 적절한 온도를 유지하여 배양 또는 발효하여야 하며, 발효유류는 냉장 또는 냉동 관리기준을 준수하여야 한다(그림 2).

시설 · 설비 위생관리를 살펴보면, 사육장의 차단방역관리(VII.가축사육농장-가.차단방역관리), 농장시설 · 설비관리(VII.가축사육농장-나.농장시설 및 관리기준), 농장위생관리 및 동물용의약품 · 음수 · 용수관리(VII.가축사육농장-다.농장위생관리), 질병관리(VII.가축사육농장-마.질병관리), 반입 및 출하관리(VII.가축사육농장-바.반입 및 출하관리), 그리고 착유장과 원유 냉각기(VII.가축사육농장-사.착유관리) 등은 HACCP 선행요건을 준수하여야 한다. 가공장(작업장)은 화학물질, 폐수, 기타 오염물질 발생시설로부터 유가공품에 나쁜 영향을 주지 아니할 정도의 거리에 위치하여야 하며, 독립된 건물(또는 다른 용도로 사용되는 시설)과 분리(또는 구획)되어야 하며, 적정한 온도가 유지되도록 환기가 잘 되어야 한다.

작업시설위생관리는 HACCP 선행요건인 가.영업장관

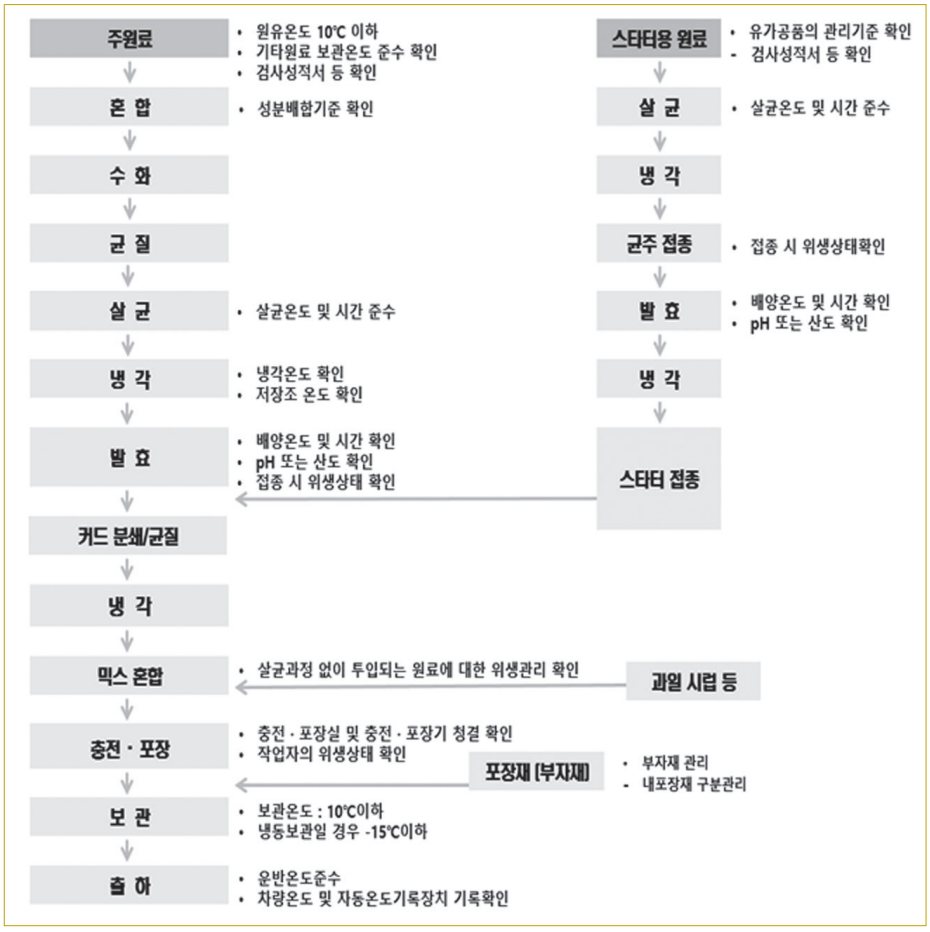

그림 2. 유가공업 HACCP 적용메뉴얼에서 제시한 발효유의 주요 관리점

출처 : 목장형 유가공 안전관리 알리미, 2019

유해미생물 제어기술이 가장 중요하며, 착유 및 집유 공정에서 흔히 발생할 수 있는 교차오염을 최소화하기 위해서 착유기 표면을 깨끗하게 관리하는 것이 필요하다. 권장되고 있는 방법으로는 착유기 표면을 물로 세척한 후 100 ppm의 차아염소산나트륨(NaClO)을 분무하여 10분간 방치하고 깨끗한 마른 수건으로 닦는 것이다. 착유관 및 송유관 그리고 집유저장탱크는 작업자가 직접 세척하기 어려운 공간이기에 CIP(Cleaning-In-Place) 공정에 따라 적절한 세척제를 선정하여 세척하는 것이 가장 효과적이다. 유해미생물의 저감효과가 크게 나타나는 구연산과 차아염소산나트륨이 세척제로 많이 이용되고 있다. 착유 및 집유 공정은 식품공전 중 "우유류의 세균수와 대장균군 기준 및 규격"에 적합하여야 한다(표 4).

치즈제조공정은 수작업으로 이루어지는 공정이 많기 때문에 교차오염에 유의하여야 하며, 치즈의 부산물인 유청에는 미생물의 영양분이 되는 유당, 단백질 등이 포함되어 있기 때문에 유청 배출 후 관을 깨끗하게 관리하는 것이 매우 중요하다. 일반적으로 유청 배출관 및 작업대를 물로 세척한 후 100 ppm의 차아염소산나트륨을 분무하여 10분간 방치하고 다시 물로 깨끗하게 씻어내며, 치즈 제조 중 성형단계에 사용되는 면포, 성형망과 성형몰드는 작업자의 손과 접촉할 뿐만 아니라 치즈 잔여물이 남아서 미생물의 생존이 가능할 수 있기 때문에 안전관리에 특히 유의

리-건물바닥 · 벽 · 천장관리, 출입구관리, 배수및배관관리, 창관리, 채광 및 조명관리, 부대시설관리, 나.위생관리-환기시설관리, 폐기물관리, 방충 · 방서관리, 다.제조 · 가공시설 · 설비관리-제조시설, 기계 · 기구류 등 설비관리, 마.용수관리를 충족하여야 한다. 세척관리 또한 HACCP 선행요건(가.영업장 관리-세척 또는 소독관리)을 준수하여야 하며, 건열소독(160-180℃에서 30-45분간), 열량소독(끓는 물에 30초 이상), 자외선소독(살균력이 가장 강한 2.537Å 자외선에서 30-60분 조사), 화학소득(용도에 맞는 살균소독제를 구입하여 용량에 맞게 사용) 방법 등이 있다.

표 4. 식품공전 ('19.7) 제 5. 식품 별 기준 및 규격, 18 유가공품

	우유류	치즈류	발효유류
세균수	n=5, c=2, m=10,000, M=50,000 (멸균제품은 55℃/1주일 또는 30℃/2주일 보관 후 일반 세균수 시험법에 의할 때 n=5, c=0, m=0 이어야 함. 다만, 유산균 첨가제품은 제외)	–	–
대장균	–	n=5, c=1, m=10, M=100 (자연치즈일 경우)	–
대장균군	n=5, c=2, m=0, M=10 (멸균제품은 제외)	n=5, c=2, m=10, M=100 (가공치즈일 경우)	n=5, c=2, m=0, M=10
살모넬라	음성	음성	음성
리스테리아 모노사이토제네스	음성	음성	음성
황색포도상구균	음성	n=5, c=2, m=10, M=100	음성
클로스트리움 퍼프리젠스	–	n=5, c=2, m=10, M=100 (비살균원유로 만든 치즈에 한함	–
장출혈성 대장균	–	n=5, c=0, m=0/25g (비살균원유로 만든 치즈에 한함)	–

출처: 식품의약품안전처, 식품공전, 2020

하여야 한다.

포장공정은 제조한 치즈가 최종적으로 제품화되는 단계이므로 교차오염이 일어나지 않도록 깨끗하게 유지되어야만 하며, 포장기기는 100 ppm의 차아염소산나트륨을 분무하여 10분간 방치한 후 깨끗한 마른 수건으로 닦은 후 사용하며, 포장작업시에는 일회용 위생장갑을 사용하고 교차오염 방지를 위해 제품과 포장지 외에 다른 물건은 접촉하지 않아야 한다. 치즈 제조공정은 식품공전 중 "자연 · 가공치즈의 대장균과 대장균군 기준 및 규격"에 적합하여야 한다(표 4).

발효유의 제조공정은 대부분은 송유관을 통해서 이루어지므로 적절한 CIP방법을 수행하는 것이 중요하며, 송유관 및 충진기 입구의 관리방법은 착유 및 집유 공정 중 송유관 관리와 동일하다. 이때 사용하는 세척제는 50 ppm의 차아염소산나트륨과 1%의 구연산을 사용하며, 최종 세척수의 잔류 염소 및 계면활성제를 검사한 결과 모두 "먹는물 수질기준"에 적합하여야 한다. 발효유 제조공정은 식품공전 중 "발효유의 대장균군 기준 및 규격"에 적합하여야 한다(표 4)

결론

한국 낙농업은 단순히 생산만 하는 1차 산업에서 벗어나 목장형 유가공업, 가공체험 등을 접목시킨 6차산업으로 발전하고 있는 과정이다(이진성, 2016). 목장형 유가공업은 목장에서 직접 생산한 원유를 이용, 고품질의 유제품을 생산해 한국 원유소비 증가에 일조하고 있을 뿐만 아니라 건강한 먹거리를 요구하는 소비자들이 늘어남에 따라 그 관심이 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 하지만 대부분의 목장형 유가공 농가가 소규모로 운영되고, 방부제 없는 친환경 유기농 고급 유제품을 생산 하다 보니 목장형 유가공 제품의 안전성 확보는 매우 시급하고 중요하다. 소규모 목장을 대상으로 한 HACCP 표준기준서가 마련되어 있지만, HACCP 매뉴얼에 맞게 수행하기 위해서

는 다양한 행정 · 기술적인 지원 등이 절실히 필요하다. 특히 원유의 초기 오염수준이 높거나 숙성관리가 미흡할 경우 제품의 안전성에 심각한 문제가 발생할 수 있다. 예를 들면, 황색포도상구균은 가공 포장 단계에서 작업자 및 기구에 의한 오염 가능성이 크기에 가공 · 포장 단계의 안전관리가 매우 중요할 뿐만 아니라 심지어는 젖소의 유방염을 일으킬 수도 있다. 일반 소비자들에게 목장형 유가공 제품의 신뢰를 높이기 위해서는 철저한 위생관리가 필수적으로 수행되어야 하며, 소규모 낙농가에 적합한 목장관리, 치즈제조 · 가공을 할 수 있는 가이드라인 설정과 중 · 장기적인 작업자 교육을 통해 공정 별 위해 요소를 관리하여야 할 것이다. 향후 목장형 유가공 산업이 더 잘 정착될 수 있도록 정부, 지방자치단체, 낙농 및 유가공 관련협회, 우유협동조합 등의 충분한 지원뿐만 아니라 전문기술 상담 등에 대한 관련 대책을 체계적으로 준비하여야 할 것이다. 또한 외국의 숙성치즈 특유의 맛과 향을 한국 소비자들의 입맛에 맞게 적용시킨 자연 · 숙성치즈 및 발효유 개발과 이를 보급 · 확산시키기 위한 다양한 연구들과 제도적인 지원책이 함께 반드시 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2020년도 식품의약품안전처의 연구개발비(DY0002258062)로 수행되었으며 이에 감사드립니다. 또한, 건국대학교 식품안전건강연구소(Center for One Health)의 지원에도 감사를 드립니다.

참고 문헌

1. ChosunBiz. 2020. 코로나 대유행에 美 치즈가격 20년만 최고치 뛴 이유는? https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/06/23/2020062301880.html

2. FOODICON. 2020. 英, 코로나 기간 중 우유 유제품 판매 급증. https://www.foodicon.co.kr/news/articleView.html?idxno=8218

3. Gerdes S. 2020. Dairy consumption might benefit seniors who contract COVID-19. Dairy Foods. https://www.dairyfoods.com/articles/94449-dairy-consumption-might-benefit-seniors-who-contract-covid-19

4. 낙농진흥회. 2020. 국내통계 - 우유소비통계. https://www.dairy.or.kr/kor/sub05/menu_01_5_1.php

5. 낙농진흥회. 2020. 국내통계 - 원유생산통계. https://www.dairy.or.kr/kor/sub05/menu_01_3_2.php

6. 농림축산검역본부. 2020. 원유중 세균구 및 체세포수 측정에 의한 1등급 원유생산. file:///C:/Users/user/Downloads/H021203.html

7. 농림축산식품부. 2014. 농업의 6차사업화 추진방안. 한국외식산업학회 춘계학술대회 Proceeding. pp 1-10.

8. 농촌진흥청. 2019. 목장형 유가공 안전관리 알리미. http://lib.rda.go.kr/search/mediaView.do?sysdiv=CAT&ctrl=000000631921

9. 농촌진흥청 국립축산과학원. 2017. 축산현장 애로기술 해결을 위한 젖소사육 100문 100답집. https://www.gov.kr/portal/gvrnPublish/view/CNTS-00099009950?srchOrder=DATE&pageIndex=35&policyType=G00303&streamYn=&blgCd=F00&slgCd=F01&srchBlgCd=F00&srchSlgCd=F01&srchOrgGroup=&srchOriginOrg=&srchPeriodOption=1years&srchStDtFmt=2019.11.26&srchEdDtFmt=2020.11.26&searchField=3&srchTxt=&srchTxt2=

10. 농촌진흥청, 2018. 목장형 유가공 창업 알리미. http://lib.rda.go.kr/search/mediaView.do?mets_no=000000305890

11. 식품의약품안전처. 2019. [보도참고] 여름철 치즈, 우유 .발효유 등 축산물 기획점검 결과. https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156344977&pageIndex=385&repCodeType=&repCode=&startDate=2008-02-29&endDate=2019-12-03&srchWord=

12. 식품의약품안전처. 2020. 목장형 유가공업체 위생점검 결과 발표. https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=44316&srchFr=&srchTo=&srchWord=%EC%BD%94%EB%A1%9C%EB%82%98&srchTp=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&Data_stts_gubun=C9999&page=1

13. 식품의약품안전처. 2020. 식품유형별 기준규격. 제5.식품별 기준및규격. 18.유가공품. https://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/03_02.jsp?idx=39

14. 아주경제. 2018. [미래의 농어촌] "'한국형 자연치즈'로 소비자 입맛 잡을 날 올 것". https://www.ajunews.com/view/20180625164705045

15. 이진성,남기택,박성민,손용석. 2016. 설문을 통한 6차산업형 목장경영의 애로사항과 개선방안에 관한 연구. 한국낙농식품응용생물학회지. 34:255-262

16. 임현우,김세형,천정환,송광영,정동관,서건호. 2019. 시중에 판매되고 있는 비살균 치즈와 살균 치즈의 위생상태 비교: 예비연구. 한국낙농식품응용생물학회지. 37:33-39.

17. 최철,김동현,임현우,천장환,송광영,김세형,김현숙,서건호. 2018. 비살균 원유로 제조된 다양한 Gouda치즈의 미생물 안전성. 한국낙농식품응용생물학회지. 36:106-120.

18. 축산신문. 2020. 원유는 넘치는데… 학교우유급식 정상화 '빨간불'. http://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=236320

19. 한국농촌경제연구원. 2020. 축산관측 9월호-젖소. https://aglook.krei.re.kr/jsp/pc/front/observe/monthlyReport.jsp

20. 한국소비자원. 2018. 목장형 유가공품 시험결과. http://find.kca.go.kr/RSA/front/Search.jsp?qt=%ED%95%9C%EA%B5%AD%EC%9D%98%20%EC%86%8C%EB%B9%84%EC%83%9D%ED%99%9C%EC%A7%80%ED%91%9C