

충남지역의 주요 착유시설 이용실태

성시홍 · 이승기* · 이대원** · 박원종*** · 김현태** · 권순홍****

건국대학교 자연과학대학 생물산업기계공학과

The Recent Progress and Trend of Major Milking Installation in Chungnam Province

Sung S. H., Lee S. K*, Lee D. W.**, Park W. J.***, Kim H. T.** and Kwon S. H.****

Dept. of Agricultural and Biosystems Engineering Konkuk University

Summary

A survey was conducted for dairy farmer to manage efficiently of a milking machine and equipment. Labor hours, operation costs, and milking cares for each dairy farmer to estimate the expected numbers of machine and equipment on the basis of the desired dairy farm scale.

Based on the results of this research the following conclusions were made:

Those who possessed a herringborn system and a tandem parlour system were relatively small portion 2% and 25% respectively of the whole dairy farmer. To improve dairy farmer's life, or to reduce his hard labor hours. it was necessary for most of dairy farmers to possess a herringborn system and a tandem parlour system. However, it was difficult for most of farmers to purchase a herringborn system and a tandem parlour system, because these system were very expensive.

Only 20% farmers of the whole farmers repaired their milking system, which needed to be repaired quickly enough so that it might was used everyday. Among the parts of milking system, pulsator was found to have the highest breakdown ratio 59%, and vacuum pump was the breakdown ratio 27%. It took more than 2 hours to be miked twice a cow per one day. It means that milking spend so much time. Therefore, the auto milking system should be supplied to decrease hard labor hour.

(**Key words** : Milking system, Dairy farming, Standardization)

* 공주대학교 생물산업기계공학과(Department of Bio-mechanical Engineering, Kongju National Univ. Yesan, Korea. 340-800)

** 성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (Dept. of Bio-Mechatronic Eng. Sungkyunkwan University, Suwon, Korea 440-746)

*** 공주대학교 식품공학과 (Dept. of Food Science and Technology, Kongju National Univ. Yesan, Korea, 340-800)

**** 남양대학교 기계공학과 (Dept. of mechanical engineering, Miryang National Univ. Miryang, Korea.)

서 론

최근의 한국 농업현실은 국내적으로는 농업생산의 전반적인 위축과 노동력의 고령화 등으로 생산성이 낮아지고 있으며, 외국의 기술력, 자본력에 따른 많은 위기의식을 가져야 할 시기가 되었다. 이러한 환경에 능동적으로 대처할 수 있는 방법 중의 하나가 기술집약적 농업으로의 빠른 전환이다. 농업생산을 위한 많은 부분의 기술은 외국에 의존하고 있는 실정이며, 특히 낙농의 경우는 많은 부분에서 외국 기술과 시설을 도입하고 있는 실정이다. 낙농업의 경우 우유생산이 주목적이기 때문에 다른 축종에 비해서 시설의 종류 및 형태도 다양하고 복잡하다. 특히 착유관련시설은 양질의 원유공급을 위해서 가장 중요한 시설로 취급된다.

착유시설로는 착유실, 우유저장실, 착유장비(착유기, 진공발생기, 세척장치, 냉각기, 백동기)로 구분할 수 있다. 최근에는 산유량, 사료섭취량 및 발정주기 등을 계측, 관리할 수 있는 장치도 있지만, 일반화되어 있지는 않다. 이와 같은 시설 가운데 착유장비는 연중 계속 사용되며, 하루 2~3회 정도 착유를 계속하기 때문에 고장의 가능성은 항상 존재하며 이러한 상황에 대비하여 사전에 효율적인 관리를 필요로 한다. 또한 시설의 설치비용 뿐 만 아니라, 운용에 있어서 관리비용을 최소화 할 필요가 있다. 그러나 아직까지 착유장비의 사용에 관한 체계적인 연구조사가 이루어져 있지 않다. 따라서 우리 나라 낙농가를 중심으로 착유장비의 이용 실태, 고장 및 대책 등을 조사하여 보다 효율적인 착유장비의 관리에 대처할 자료가 요구되고 있다.

농업기계분야에서 농기계의 현장조사나 수명예측은 많이 진행되고 있는 실정이다. 대

부분의 농업기계관련 현장조사 내용은 경종 농업에 이용되고 있는 농업기계의 실태조사가 주를 이루어져 왔다.¹¹⁾ 그러나 착유시설관련 연구들은 원유품질에 대한 것이 주를 이루고 있으며^{7,9,12)} 착유시설의 이용실태를 파악하기 위한 현장조사 및 수명예측을 위한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 착유시설의 현장 조사분석은 낙농가의 효율적 시설이용 및 경제성 도모에 필요할 것으로 판단되었다.

본 연구에서는 우리 나라 낙농가의 착유시설의 효율적인 관리 및 이용을 위해서 착유시설의 이용실태를 조사분석하여 낙농업을 시작하고자 하는 농가나 시설을 보수하려는 농가에 필요한 기초자료를 제시하고자 수행하였다. 이러한 착유시설에는 여러 가지가 있으나 본 연구에서는 낙농가의 착유시설 및 이용실태, 착유시설의 형태에 따른 착유장비의 사용실태 및 각 시스템의 고장 수리실태, 착유장비의 관리 운영상의 문제점 등을 분석하였다.

재료 및 방법

1. 조사방법

착유장치 및 시설의 이용실태를 조사하기 위하여 먼저 농가에서 이용되는 착유장치와 사양관리에 대해서 조사항목을 선정하여 설문지를 작성한 후 우편 또는 현지방문 조사를 실시하였다. 설문 및 현지조사는 2000년 10월에서 2001년 2월까지 5개월간 행하였다.

조사지역은 충청남도 공주시 소재 낙농가 15곳과 천안농업고등학교를 비롯한 농업계 고등학교 학생 중 낙농업에 종사하는 학부모 85명을 대상으로 전체 100농가를 방문 및 설문조사를 실시하였다. 그 중에서 67곳의 농

가에서 응답을 하였으며, 이곳을 기준으로 분석하였다. Table 1은 구체적인 조사농가의 농장명과 행정구역상 위치를 나타낸 것이다.

2. 조사내용

착유장치의 이용에 대한 조사내용으로는 착유장치를 중심으로 착유장치 및 시설의 보유, 이용실태 및 낙농가의 현실적인 관리작업을 중심으로 농장에서 기본적으로 농장의 경영 및 생산성의 차원에서 최근 거론되고 있는 착유시설형태, 착유장치, 냉각시스템 및 사양관리형태 등의 항목을 조사하였다. 구체적인 조사항목은 Table 2와 같다.

결과 및 고찰

1. 일반환경

조사농가 67농가 중에서 농장주의 연령은 40대가 전체의 68%로 가장 많았으며, 다음으로 50대가 15%로 많았고, 20대도 전체 2%로 나타났다. 농촌노동력의 고령화에도 불구하고, 30대와 40대가 차지하는 비율이 80%로 나타났으며, 이는 낙농의 경우 다른 농업에 비해서 비교적 안정적인 업종으로 인식되고 있기 때문인 것으로 판단된다.

농장주의 학력은 초급대졸 이상이 7%정도로 여전히 다른 산업에 비해서 학력의 낮은 편으로 나타났다. 학력은 앞으로 계속 높아

Table 1. Region and names of farm households

Province	County	Number and name of stock farms
Chungnam	Kongju	Sinsern, Yeonmi, Hadai etc. and 32 others
	Chunan	Gadukchan and 9 others
	Yesan	Jeil and 9 others
	Others	Daiheung, Yoorai and 10 others

Table 2. Contents and details of survey.

Contents	Details
Present status	Age, Educational background and major of farmer.
Dairy installation contents	A sort of milking parlor system, Maker, Years of use, Expense to set up, State of finance, Others
Care condition of milk installation	Check up, Repair, Usual cleaning, Cleaning time, Repair education, Others
Condition of Milk production	Milking times/day, Production capacity/day, Somatic cell grade, Lipoid grade
Utilization condition of milk cooler	Of use years, Working time per day, Problem, Cause of breakdowns, Repair works, Others
Milk transportation	Collecting times a day, Gathering farms around, Cause of multi times trip

Table 3. The present state of surveyed farm households

(Unit : %)

Age group	Twenties	Thirties	Forties	Fifties	Sixties
	2	12	68	15	3
Educational background	Primary school	Junior-High	Senior-High	College graduate	-
	12	10	71	7	-
Major field of higher grade	Farming	Industrial	Humanities	Commercial	-
	66	6	26	2	-
Farming experience	less than 5 year	6~10 year	11~15 year	16~20 year	more than 21 year
	8	18	44	22	8
Number of cattle	less than 10 heads	11~20 heads	21~30 heads	31~40 heads	more than 41 heads
	5	15	29	29	22
Farming type	Individual farming	Cooperative farming	Farming company	Others	-
	80	20	0	0	-

질 것으로 판단되며, 대외경쟁력을 가지기 위해서는 전문인력의 양성이 필요할 것으로 판단된다. 농장주의 학력과 관련하여 전공학문 분야는 농업계열의 비율이 66%로 가장 높았으며, 인문계열도 26%로 비교적 높게 나타났다. 낙농업에 대한 경험도 10년 이상이 74%로 대부분 충분한 경험을 가지고 있는 것으로 판단되었다.

착유두수의 경우, 21두 이상의 비율이 80%를 차지하고 있으며, 이는 경영형태와 비교해서 전업농이 80%를 차지하는 것과 같은 비율이다. 이는 최근 다른 축종과 마찬가지로 대부분의 농가가 전업화되고 있다는 것을 의미하며, 앞으로도 착유우 20두 이상을 사육하는 비교적 경쟁력을 가지는 전업농가가 계속 증가할 것으로 생각된다.

2. 보유 착유장비

일반적으로 낙농업에 있어서 가장 중요한 시설 중의 하나는 착유장비다. 따라서 착유장비의 적절한 이용은 농가의 경제성에 직접적인 영향을 미친다. 착유장비의 보유 및 사용현황을 조사한 결과는 Table 4와 같다.

현재 사용하고 있는 착유방법을 살펴보면 파이프라인 착유가 전체의 58%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 기계식 착유의 초창기 형태인 버킷착유도 15%정도 행하고 있는 것으로 조사되었다. 최근의 가장 발전된 착유형태인 헤링본과 텐덤착유기는 각각 2%와 25%로 비교적 낮게 나타났다. 이는 농가에서 새로운 시스템의 도입에 따른 경제적인 어려움이 가장 큰 이유로 생각된다. 그러나 전업화 대형화 형태의 낙농업으로 전환되어 보다 경쟁력을 갖춘 산업으로서의 위치를 차지하기 위해서는 헤링본이나 텐덤착유방식의 이용이 확대되어야 할 것이며, 최근

Table 4. The holding and utilization of dairy installation

(Unit : %)

Kinds of Milking parlor system	Bucket	Pipe line	Herringbone	Tandem	Others
	15	58	2	25	0
Manufacturer	Seki	Midas	Surgi	Alparabal	Others
	37	13	22	18	10
Purchasing order	1st	2nd	3rd	4th	More than 4th
	10	70	16	2	2
Years of use	Less than 1 year	1~3 year	3~5 year	5~7 year	More than 7 year
	13	35	25	15	12
Expense to set up (1,000 won)	1,000	1,000~5,000	5,000~10,000	10,000~20,000	Above 20,000
	8	18	44	22	8
State of finance	Being	Nothing	-	-	-
	92	8	-	-	-
Decision maker	By self	Neighbor advice	Maker	Education	TV and Newspaper
	70	15	7	5	0
Selection criteria	Price	Performance	A/S	Maker	Others
	60	28	7	3	2
Government subsidy	Being	Nothing	-	-	-
	15	85	-	-	-
Amount of government subsidy (1,000 won)	5,000	5,000~10,000	10,000~15,000	15,000~20,000	Above 20,000
	0	11	33	56	0
Demand for new milker	Price	Performance	Breakdown	A/S	Others
	70	5	8	5	12
Milker desired	Bucket	Pipe line	Herringbone	Tendem	Others
	5	9	33	53	0

낙농 선진국에서 이용되어지고 있는 착유로봇의 도입도 신중히 검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

이와 함께 착유기 설치비용은 1,000만원 내외가 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 2,000만원 이상의 농가도 8%가 있었다. 이는 착유기 종류와 관계가 있으며, 헤링본이나

탠덤의 경우 많은 설치비가 필요하기 때문에 설치에 부담을 느끼는 것으로 판단된다. 현재 사용하고 있는 착유기의 경제성 부분에 대한 질문에 92%가 긍정적인 대답을 하였다. 착유장비의 요구사항에 있어서도 가격에 대한 부분이 70%로 가장 높다는 것을 알 수 있었다. 또한 앞으로 착유장비를 교체할 경

우 희망하는 착유기의 종류는 헤링본과 텐덤 방식이 86%를 차지하고 있다. 이는 헤링본이나 텐덤방식의 착유기를 선호하고 있는 것을 알 수 있으며, 현재 이들 장비의 사용비율이 낮은 것은 경제적인 문제가 가장 큰 것으로 생각된다. 따라서 보다 효율적이고 경쟁력을 가질 수 있는 낙농업을 위해서는 여러 가지 측면에서 고려되어야겠지만, 일반낙농가에서 쉽게 도입 가능하고 보다 효율적인 착유를 위한 개량된 형태의 헤링본이나 텐덤식 착유기의 개발 등 착유시설 및 장비부분에서 경제적인 시스템의 개발이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

착유기의 제작회사를 살펴보면 국내생산업체가 37%, 국외가 63%로 국내외 모두 존재하지만, 국내 업체의 주요기술이나 부품은 대부분 외국 수입제품에 의존하고 있다. 이는 낙농업의 대외경쟁력 확보와 보다 경제적인 산업으로서의 낙농업이 정착되기 위해서 착유장비의 국산화는 필수적인 사항이라 생각된다.

착유기의 구입횟수와 사용년수를 살펴보면 두 번 이하가 80%를 차지하고, 5년 미만이 73%를 차지하는 것으로 보아 정확한 착유기의 내구년수는 알 수 없지만, 농장주의 낙농경력과 비추어 보면 약 5년 이상은 사용하는 것으로 추측된다. 사용년수는 일상적인 착유기 관리와 연관이 있으며, 사용기간을 연장하여 경제적인 낙농업을 위해서 착유기의 관리에 충실할 필요가 있다.

착유기의 선택에 있어서는 본인의 판단에 의한 경우가 70%로 가장 높았으며, 제작사에 의한 경우는 3%로 낮게 나타났고, 판단의 기준은 가격이 60%로 경제적인 문제가 가장 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같이 착유기 선택에 있어서 제작사의 영향은 크지 않다. 이는 착유장비의 국산화를 위해서 중

요한 자료가 될 수 있다고 판단된다. 따라서 우리나라 낙농가의 경제적인 수준을 고려한 착유장비의 개발은 충분한 경쟁력을 가질 수 있다고 생각된다.

착유장비의 도입시 정부보조의 유무에 있어서는 대부분 보조를 받지 않는 것으로 나타났다. 보조를 받는 경우에는 1000만원 이상이 약 90%로 비교적 규모를 가진 농가로 생각된다. 또한 보조의 규모나 형태가 농가에 경제적인 도움이 되지 않기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 정부의 보조형태도 실제로 농가에 도움을 줄 수 있는 형태로 추진되어야 할 것으로 생각된다.

3. 착유장비 관리

착유장비의 효율적인 관리는 착유기의 수명 즉 내구년수를 높일 뿐 아니라 경제적인 낙농업을 위해서 필수사항이다. 착유장비의 점검과 관리는 기기의 내구성을 높일 수 있을 뿐 만 아니라, 원유의 체세포나 세균의 감염을 최소화하여 높은 등급의 원유를 생산할 수 있기 때문이다. 이러한 착유장비의 관리실태를 조사한 결과가 Table 5와 같이 나타났다.

먼저 대부분의 낙농가에서는 착유장비를 사용전후에 점검하는 것으로 나타났다. 그러나 현장에서의 점검이란, 비교적 형식적인 점검만 하는 경우가 많다. 이는 착유장비에 대한 기계적인 지식이 미흡하기 때문에 특별한 점검을 하기가 쉽지 않을 것으로 생각된다. 그러나 여러 가지 이유에서 착유장비의 이상이 발생하였을 경우 수리방법은 수리점에서 수리하는 경우가 54%로 가장 높은 것으로 조사되었다. 본인이 직접 수리하는 경우는 20% 정도로 비교적 낮은 수준이며, 제작회사에 의뢰하는 경우도 24%로 비교적 낮

Table 5. Care condition of milking parlor system

(Unit: %)

Usual check up	Check up	No check up	-	-	-
	93	7	-	-	-
Repair doings	Byself	Manufacturer	Neighbor	Repair center	Others
	20	24	2	54	0
Usual cleaning	Clean	Unclean	-	-	-
	100	0	-	-	-
Cleaning time	Every milking time	1 time/day	1 time/2~3day	1 time/week	Others
	97	3	0	0	0
Main breakdown parts	Cluster	Milk claw	Pulsator	Vacuum pump	Others
	5	5	59	27	4
Interchangeability	Being	Nothing	-	-	-
	23	77	-	-	-
Maintenance level of farm	Clean & Check up	Change part	Part Maintenance	Full Maintenance	Others
	66	29	5	0	0
Maintenance level desired	Clean & Check up	Change part	Part Maintenance	Full Maintenance	Others
	27	53	12	6	2
Needful maintenance-training	Very	Many	Ordinary	Particularly	None
	15	71	12	2	0
Upkeep cost/year	200 thousand won less	200~400 thousand won less	400~700 thousand won less	700~1,000 thousand won less	Above 1,000 thousand won
	12	50	6	13	19

았다. 이는 매일 착유를 하기 때문에 고장 발생시 빠른 수리를 요하기 때문인 것으로 판단되며, 따라서 본인이 직접 수리할 수 있는 기본 지식의 배양이 필요할 것으로 판단된다. 또한 착유장비의 공급업체의 사후관리가 미흡하다는 것을 간접적으로 알 수 있는 부분이다. 따라서 제조회사는 보다 효율적인

사후 관리체계의 구축이 필요할 것이다. 또한 앞으로 더욱 발전된 착유장비의 도입 시에는 특별한 전문 지식을 필요로 하기 때문에 사후관리의 중요성은 높다고 할 수 있다.

착유전후에 착유기를 포함한 장비의 청소는 모든 농가에서 행하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 모든 농가에서 보다 높은 등급

의 원유를 생산하기 위해서는 청소방법에 있어서 세심한 배려가 필요할 것으로 생각된다. 청소방법이나 시기에 있어서 97%이상의 농가에서 매 착유시에 행하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 잉여원유 등에 의한 등급의 저하를 가져올 수 있기 때문에 모든 농가에서 행할 필요가 있다.

착유장비에서 주로 고장을 일으키는 부분에 대한 조사에서는 맥동기가 59%로 가장 높았으며, 진공펌프가 27%로 다음으로 높았다. 맥동기와 진공펌프의 경우 다른 요소에 비해서 전기전자적인 요인이 많기 때문에 관리나 이용에 어려움이 있기 때문으로 판단되며, 제작회사의 기술적인 부분에서도 불완전한 요소가 있는 것으로 생각된다. 따라서 기존의 착유장비는 물론이고, 새로운 착유장비의 개발시에도 이러한 부분에 있어서 충분한 연구가 있어야 할 것으로 생각된다. 또한 각 제작회사의 착유장비간의 호환성에 대한 조사에서는 77%가 없다고 응답하였다. 이는 낙농장비를 비롯한 모든 축산시설기계의 표준화작업에 대한 필요성을 의미하는 부분이다. 착유장비의 표준화작업을 통한 각 부품의 호환성문제는 빠른 부품공급을 필요로 하는 착유장비에서는 매우 중요한 일이다.

농장주가 직접 착유장비를 관리하면서 행할 수 있는 점검수준에 대한 응답은 66%가 청소 및 점검 수준이었으며, 부품교체나 부분정비가 가능한 수준은 34%로 낮은 수준이었다. 따라서 66%의 농가에서는 착유장비의 문제가 생기면 수리가 가능한 인력이 도착할 때까지 기다릴 수밖에 없는 실정이다. 또한 농장주가 희망하는 착유장비의 관리수준을 살펴보면 53%가 간단한 부품정도는 교환할 수 있기를 기대하고 있다. 또한 착유장비에 관련한 교육의 필요성에 대해서는 86%가 필요하다고 응답하였다. 따라서 착유장비의 공

급회사나 축산관련 관공서에서는 착유작업의 효율성을 높이기 위해서 착유기에 대한 보다 적극적인 교육이 필요할 것으로 판단되었다.

착유장비를 사용하면서 연간 유지비용은 전체적으로 20만원에서 100만원 이상까지 비슷하게 분포되어 있다. 이는 농장주의 관리에 따른 영향이 가장 클 것으로 판단된다. 따라서 착유장비의 효율적인 관리를 위해서는 제작회사의 입장에서는 사후봉사에 보다 적극적으로 임해야 할 것이며, 농장주 입장에서는 장비에 대한 지식을 함양할 수 있도록 최선을 다해야 할 것으로 판단되었다.

그 외에 조사 내용으로 착유장비의 기계화에 따른 경제성이 있는지 조사에서는 경제적이라고 응답한 경우가 27%로 매우 낮았다. 이는 자동화된 새로운 형태의 착유장비를 도입하는 것에 대해서 부정적인 입장으로 해석할 수 있기 때문에 착유장비의 개발시에는 신중할 필요가 있다.

4. 원유생산

낙농업에서 가장 중요한 작업은 착유작업이다. 이는 원유의 생산에 따른 경제성과 직접적인 영향이 있기 때문이다. 따라서 효율적인 착유작업을 위해서 농가의 원유생산 현황을 조사하였다. 그 결과는 Table 6과 같다.

대부분의 낙농가에서는 1일 2회 착유를 원칙으로 행하고 있으며, 1회착유를 행하는 곳도 2%로 나타났다. 최근에는 1일 3회 착유가 경제적인 측면에서 유리하기 때문에 이를 권장하는 추세에 있으나, 노동력의 문제 등으로 아직 행하고 있는 농장은 없는 것으로 나타났다. 앞으로 1일 1회 착유의 경우는 생산량의 감소에 따라 앞으로 없어질 것으로 판단되며 자동화된 착유시스템의 도입시에는 1일 3회 착유 또는 상시착유의 형태도 등장할

Table 6. Current status and conditions of milk production

(Unit:%)

Milking times/day	1 time	2 times	Others	-	-
	2	98	0	-	-
Production quantity/day	Less than 200 ℓ	200~400 ℓ	400~600 ℓ	600~800 ℓ	Above 800 ℓ
	0	10	27	31	32
Dairy time/head	5 min	6 min	7 min	8 min	Above 9 min
	44	44	7	2	3
Total dairy time/day	30	30~60	60~90	90~120	120
	0	19	37	41	3
Somatic cell grade	1st	2nd	Others	-	-
	37	63	0	-	-
Bacillus grade	1A	1B	2	3	Offgrade
	85	14	1	0	0
Lipoid grade	3.4% or less	3.5~3.7%	3.8~4.1%	Above 4.2%	Others
	2	2	63	33	0

것으로 생각된다.

1일 착유량의 경우에는 각 농가의 착유우 두수와 관계가 있기 때문에 특별한 의미를 가지지는 못하지만, 전업농의 증가로 농가당 착유량이 비교적 많은 것을 알 수 있다.

두당 착유시간은 5분에서 6분 정도가 전체 88%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 전체 착유시간의 경우 1시간 이상이 소요되는 농가가 80% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 하루 2회 착유시 2시간 이상이 소요된다는 의미이다. 이는 낙농업에서 착유작업에 소요되는 시간이 매우 많다는 것을 의미하며, 보다 자동화된 착유장비의 개발에 따른 노동력 감소가 필요할 것으로 생각된다.

원유의 유대를 산정하는 기준은 체세포와 세균의 수에 따른 등급에 의한다. 체세포 기준에 따른 2등급의 원유생산농가가 63%로 나타났다. 이는 아직도 우리의 낙농업현실이

낙후되어 있다는 것을 간접적으로 나타내는 지표가 될 수 있다. 체세포의 수는 착유기의 관리, 젖소의 유방관리 및 사양관리에 의해 영향을 받으며 기계적인 측면에서는 착유장비의 관리 등에 영향을 받는다. 유지방의 경우 원유 품질을 나타내는 하나의 지표로 3.8%이상의 유지방을 생산하는 농가가 96%로 높은 비율의 유지방이 포함된 원유를 생산하고 있는 것을 알 수 있다. 이처럼 조사농가의 대부분은 1, 2등급의 원유를 생산하고 있으나, 이러한 등급은 언제나 일정할 수는 없다. 또한 한 등급의 유대차이가 70-100 원/kg을 고려한다면 체세포나 세균의 관리에 세심한 배려가 필요하다.

따라서 체세포와 세균의 수를 최소화하여 원유의 등급을 향상시키기 위해서는 착유장비의 효율적인 관리가 필수적인 것으로 판단된다.

5. 원유냉각기

원유는 궁극적으로 사람을 위한 식품으로 이용되게 된다. 따라서 현장에서 소비자에게 공급되기까지 가장 신선한 형태로 공급되어야 할 필요가 있다. 이러한 공급체계에서 가장 먼저 행해지는 과정이 현장에서의 냉각기 이용이다. 이는 하루 2회 착유를 행한 후, 가공회사에 공급되는 것은 1회이기 때문에 공급시까지 일차적인 간이 저장이 필요하기 때문이다. 이러한 1차적인 원유저장조인 냉각기의 이용실태에 관해서 조사한 결과는 Table

7과 같다.

원유냉각기의 필요성에 대한 조사에서는 97%가 필요하다고 응답하였으며, 3%는 필요하지 않다고 답하였다. 냉각기가 필요하지 않다고 생각하는 경영주의 경우는 1일 1회 착유를 행하는 농가의 입장으로 착유 후 바로 원유 공급차에 납유하기 때문으로 생각된다. 그러나 대부분의 농가에서는 원유의 변질을 방지하기 위해서 원유냉각기는 필수적인 장비이다. 따라서 일반적인 농가에서는 기본적으로는 모두 냉각기를 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 원유냉각기의 경우 제조

Table 7. Utilization conditons of milk cooler

(Unit : %)

Decision maker	Byself	Neighbore advice	Maker	Education	TV etc
	72	15	10	0	3
Years of use	1 year and less	1~3 years	3~5 yeasr	5~7 yeasr	Above 7 years
	10	52	28	6	4
Working time per day	12h or less	12~15h	15~20h	20~24h	Above 24h
	10	22	63	5	0
Capacity	600 ℓ and less	600~1,000 ℓ	1,000~1,500 ℓ	1,500~2,000 ℓ	Above 2,000 ℓ
	10	22	63	5	0
Defect	Price	Performance	Breakdown	Others	-
	78	8	10	4	-
Most of breakdown parts	Compressor	Motor	Evaporator	Thermometer	Pressure gauge
	17	38	7	28	10
Cause of breakdown	Carelessness	Overwork	No check up	Bad parts	Others
	6	41	21	26	6
Repair work	Byself	Repair center	neighbor	Maker	Others
	5	80	10	5	0
Repair cost/year (1,000 won)	100 thousand won or less	100~200 thousand won	200~300 thousand won	300~500 thousand won	Above 500 thousand won
	14	14	40	18	14

회사가 매우 다양하다. 이는 냉각기 제조는 낙농관련회사보다 일반 냉동공조기기 회사에서 제작하는 경우가 대부분이기 때문으로 생각된다.

냉각기의 사용년수는 1~3년 미만이 52%로 가장 많았고, 5년 미만이 전체의 90%를 차지하고 있다. 이는 원유냉각기의 사용년수가 일반적으로 5년을 넘지 못하는 것을 알 수 있다. 하루 사용시간은 15시간 내외가 약 85%로 오랜 사용시간에 따라 냉각기의 수명이 짧은 것으로 판단된다. 따라서 원유냉각기의 사용년수를 증가시키기 위해서 가동시간을 최소화할 필요가 있다. 이는 농장주 스스로 판단할 수 있는 사항은 아니다. 납유회사와 보다 효율적인 집유시스템의 구축이 필요할 것으로 판단된다. 냉각기의 용량은 농장의 산유능력과 관련하여 최대의 용량을 선택하고 있는 것으로 조사되었으며, 이러한 냉각기의 용량은 냉각시간과 관련하여 비경제적인 시스템일 수 있다. 따라서 효율적인 냉각기 용량을 결정하여 운영상의 효율을 극대화할 필요가 있다.

농가에서 생각하는 냉각기의 가장 큰 부담은 착유기와 마찬가지로 가격의 문제가 78%로 높게 나타났으며, 성능의 문제는 8%로 비교적 낮게 나타났다. 또한 고장에 따른 불편함은 10%로 비교적 낮았으며, 고장이 가장 많이 발생하는 부품의 경우 전동기와 온도계로서 약 56%를 차지하고 있다.

또한 고장의 주원인을 일반적인 농가에서 무리한 사용에 따른 원인으로 생각하는 경우가 41%로 가장 높은 것으로 나타났다. 그리고 고장이 발생하였을 경우, 수리점에서 하는 경우가 80%를 차지하고 있다. 이는 착유기의 고장시 보다 수리점에 의존하는 비율이 더 높은 것을 알 수 있다. 냉각기의 경우 착유기에 비해서 상대적으로 시간을 다루는

고장이 적다고 할 수 있으며, 냉동공조의 기술적인 문제는 일반인이 쉽게 접근할 수 없는 부분이라는 점에도 영향이 있는 것으로 생각되었다. 또 연간 냉각기의 수리비용은 30만원 내외로 착유기에 비해서는 적다는 것을 알 수 있었다.

그 외에 냉각기의 제작회사간의 호환성문제에 관하여 65%가 호환성이 없다고 응답하였으며, 이러한 호환성을 위한 표준화작업이 착유기와 마찬가지로 많은 필요성이 제기되고 있었다.

따라서 원유냉각기의 경우 농가에서 집유과정에서 꼭 필요한 장치라는 인식은 하고 있지만, 사용관리 측면에서는 착유장비에 비해서 관심의 정도는 약하다는 것을 알 수 있었다. 그러나 원유의 등급을 판정하여 유대를 결정하는데 직접적인 영향을 줄 수 있는 장치이기 때문에 세심한 배려가 필요하다. 특히 착유후, 원유냉각기에서 12시간 이상 저장하고 있는 농가의 경우에는 더욱더 냉각기에 대한 관심을 기울일 필요가 있다.

6. 원유집유차

원유 집유차의 경우 냉각기와 마찬가지로 원유의 품질저하를 최소화하기 위해서 매우 중요한 요소이다. 따라서 현장에서 가공공장까지의 이동에 있어서 최선의 선택이 필요하다. 집유차와 관련하여 집유차를 운전하는 사람을 대상으로 조사한 내용은 Table 8과 같다.

집유차의 1회 평균 이동거리는 150km 내외가 전체 72%를 차지하고 있다. 이는 농가의 농로를 고려한다면 최초 집유농가에서 가공공장까지 3시간 이상이 소요된다는 것을 의미한다. 최초 집유농가에서 가공공장까지의 소요시간을 조사한 결과 계절별로는 큰

Table 8. The milk transportation conditon

(Unit : %)

Distance/trip	Less than 50 km	50~100km	100~150km	150~200km	More than 200km
	0	4	36	36	24
Time/trip	1:00 h or less	1:00~1:30 h	1:30~2:00 h	2:00~2:30 h	More than 2:30 h
	0	0	12	24	64
Gathering farms/trip	Less than 4 farms	5~6 farms	7~8 farms	9~10 farms	More than 11 farms
	4	4	0	28	64
No. of trip a day	1 time	2 times	3 times	4 times	More than 5 times
	0	96	4	0	0
Reason of multi time trip	Tank capacity	Freshness	Transpotation cost	Others	-
	20	80	0	0	-

차이가 없었으며, 두시간 이상이 90%를 차지하였다. 특히 1시간 이내의 빠른 집유를 행하는 곳은 거의 없는 것을 알 수 있다. 일반적으로 상온에서의 원유는 4시간 이후에 급격히 변질하는 것을 고려한다면 큰 문제가 되지는 않겠지만, 보다 신선한 원유의 공급을 위해서는 착유에서 가공공장까지의 원유 이동 시간을 최소화하기 위해서 집유체계의 개선 등이 필요하다고 생각된다.

또한 1회 집유시 집유농가수의 경우 11농가 이상이 64%를 차지하고 있다. 이는 1회 집유과정에서 낮은 품질의 원유가 포함되는 경우 전체 원유의 품질에 영향을 미칠 수 있기 때문에 충분한 고려가 필요하다. 1일 집유횟수는 전체 96%가 2회 집유를 하는 것으로 나타났다. 또한 3회 집유의 경우도 4%를 차지하고 있으며, 1회 집유는 없는 것으로 나타났다. 이는 보다 신선한 원유의 공급을 위해서 바람직하다고 할 수 있다. 이러한 2~3회 집유 이유로는 원유의 신선도 유지가

80%로 가장 높았으며, 집유차의 용량이 부족한 이유도 20%를 차지하였다.

집유차의 경우 냉각기가 설치된 경우는 4%에 불과하였으며, 냉각기가 설치되지 않은 집유차의 경우 원유의 품질저하를 최소화하기 위해서 이동시간이나 집유횟수를 충분히 고려하여 집유 할 필요가 있다.

적 요

본 연구에서는 우리나라 낙농가의 착유시설의 효율적인 관리 및 이용을 위해서 착유시설의 이용실태를 조사 분석하여 낙농업을 시작하고자 하는 농가나 시설을 보수하려는 농가에 필요한 자료를 제시하고자 하였다. 이를 위해 충남지역 7개 농업계고등학교 학부모 중 낙농업 종사자와 공주지역 낙농가를 대상으로 67곳의 농가를 대상으로 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 조사 농가의 연령은 30대와 40대가 차

지하는 비율이 80%로 나타났다. 또한 착유두수가 20두 이상의 비율이 80%를 차지하고 있어, 최근 다른 축종과 마찬가지로 대부분의 농가가 전업화되고 있다.

2. 헤링본과 텐덤착유기를 보유하는 농가는 각각 2%와 25%로 비교적 낮게 나타났다. 이는 농가에서 새로운 시스템의 도입에 따른 경제적인 어려움이 가장 큰 이유로 생각된다. 그러나 전업화 대형화 형태의 낙농업으로 전환되어 보다 경쟁력을 갖춘 산업으로서의 위치를 차지하기 위해서는 헤링본이나 텐덤착유방식의 이용이 확대되어야 할 것이며, 일반 농가에서도 선호하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 보다 효율적이고 경쟁력을 가질 수 있는 낙농업을 위해서 착유시설의 경제적인 시스템 개발이 필요하다.

3. 착유장비의 고장 시 본인이 직접 수리하는 경우는 20% 정도로 비교적 낮은 수준이었다. 매일 착유를 하기 때문에 고장 발생 시 빠른 수리를 필요로 하기 때문에 본인이 직접 수리할 수 있는 기본 지식의 배양이 필요할 것으로 판단되었다. 착유장비에서 주로 고장을 일으키는 부분에 대한 조사에서는 맥동기가 59%로 가장 높았으며, 진공펌프가 27%로 다음으로 높았다. 또한 착유장비의 제작회사간 호환성에 대한 조사에서는 77%가 없다고 응답하였다. 이는 낙농장비를 비롯한 모든 축산시설기계의 표준화작업이 필요함을 의미한다.

4. 두당 착유시간은 5분에서 6분 정도가 전체 88%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 전체 착유시간의 경우 1시간 이상이 소요되는 농가가 80%이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 낙농업에서 착유작업에 소요되는 시간이 매우 많다는 것을 의미하며, 보다 자동화된 착유장비의 개발에 따른 노동력 감소가 필요할 것으로 생각되었다.

5. 원유냉각기의 경우 농가에서 집유과정에서 꼭 필요한 장치라는 인식은 하고 있지만, 사용관리 측면에서는 착유장비에 비해서 관심의 정도는 약하다는 것을 알 수 있었다. 그러나 원유의 등급을 판정하여 유대를 결정하는데 직접적인 영향을 줄 수 있는 장치이기 때문에 세심한 배려가 필요하다.

6. 일반적으로 상온에서의 원유의 변질은 4시간이후에 급격히 증가하는 것을 고려한다면 일반농가의 원유 이동시간은 큰 문제가 되지는 않겠지만, 보다 신선한 원유의 공급을 위해서는 착유에서 가공공장까지의 원유 이동 시간을 최소화하기 위해서 집유체계의 개선 등이 필요하다고 생각되었다.

인 용 문 헌

- Hirata A. 1998. Automation of Milking in Stanchion Barns. *Journal of JSAM*. 60(6).
- Kashiwamura F. 1998. Robot Milking System and Dairy Cow Management. *Journal of JSAM*. 60(6).
- 干場秀雄, 梅律一孝, 高畑英彦. 1998. 自動搾乳システムによる定時搾乳作業と連続搾乳作業の比較. *日本農業機械學會誌*. 60(1):107-114.
- 干場秀雄, 梅律一孝, 高畑英彦. 1996. 自動搾乳システムの搾乳効率. *日本農業機械學會誌*. Vol. 58(4). pp. 105-114.
- 김종우. 1995. 착유환경에 있어서의 미생물학적 성상에 관한 연구. *한국낙농학회지*. 제 17권 2호. 113-122.
- 농림부. 2000. <http://www.maf.go.kr/agri-info/>
- 박민수, 이상영, 박중수. 1997. 착유시설 형태별 경제성 및 적정사육규모에 관한 연구. *한국축산경영학회지*. 제 3권 1호.

- 99-110.
8. 박정운, 박민수, 이상영, 천동원, 이철희. 1995. 산란계 경영농가의 시설자동화에 관한 경제적 연구. 농업경영관실 시험연구보고서. 124-148.
 9. 박홍석, 윤여창. 1984. 원유의 저온 냉각 중의 미생물의 변화. 한국낙농학회지. 제 6권 2호. 120-125.
 10. 오인환. 1996. 계분(산란계) 자원화 적정 모형설정. 축산시설환경학회. 가축분뇨의 자원화 처리모델 심포지엄 자료집. 89-98.
 11. 이용복 외 5인. 2000. 농업기계 이용실태 조사연구. 농업기계학회 논문집. 제5권 1호. 141-148.
 12. 인영민 외 8인. 1996. 착유방법 개선이 원유 품질향상에 관한 연구. 한국낙농학회지. 제 18권 3호. 209-214.
 13. 최희철. 1996. 산란계농가의 자동화계사 시설실태 및 의식조사 연구. 축산시설환경학회지. 2(2):103-110.
 14. 허정원, 김영주. 1996. 착유과정이 원유의 미생물 품질에 미치는 영향. 한국낙농학회지. 제 18권 1호. 65-70.