

**MERKEZİ KÖY SÜT SAĞIM TESİSLERİNİN
UYGULANABİLİRLİĞİ**

Cihan DEMİR

Doktora Tezi

**Tarım Makinaları Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Poyraz ÜLGER**

2011

T.C
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

MERKEZİ KÖY SÜT SAĞIM TESİSLERİNİN
UYGULANABİLİRLİĞİ

Cihan DEMİR

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Poyraz ÜLGER

TEKİRDAĞ – 2011

Prof. Dr. Poyraz ÜLGER danışmanlığında, **Cihan DEMİR** tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **Tarım Makinaları** Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Poyraz ÜLGER

İmza :

Üye : Prof. Dr. Yücel ERKMEN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Birol KAYIŞOĞLU

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Erkan GÖNÜLÖL

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun

tarih ve

sayılı

kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fatih KONUKÇU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

MERKEZİ KÖY SÜT SAĞIM TESİSLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

Cihan DEMİR

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Poyraz ÜLGER

Bu çalışmada, geleneksel yöntemlerle sağımın gerçekleştirildiği üç köyde kooperatif ve süt birliği çatısı altında merkezi köy sağım sisteminin kurulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ineklerin kurulan sağım sisteminde sağımları yapılmadan önceki ve sonraki sağım tekniği uygulamaları ve enerji tüketimleri tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, her iki dönemde elde edilen süt kalite değerleri de incelenmiştir.

Araştırma, Trakya Bölgesini oluşturan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerine ait Büyükdoğanca, Karamesutlu ve Ferhadanlı köylerinde yürütülmüştür.

Sağım tekniği ve performansı ölçümleri için merkezi sağım sistemi kurulacak köylerde, işletmelerin tümü ziyaret edilerek sağım teknikleri, makine tipleri konularında bilgiler edinilmiş ve sağım uygulamaları kaydedilmiştir. Merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra, sağımlar izlenmiş ve sistemin sürü yönetim programından sağım zamanları not edilmiştir. Çalışmada ayrıca, sağım sistemleri kurulmadan önce ve kurulduktan sonra sağılan sütlerin analizleri gerçekleştirilmiştir.

Köylerde merkezi sağım sistemi kurulmadan önce ve kurulduktan sonra sağım performansı (Sağımın yapıldığı toplam kurulu güç, Sağım için harcanan toplam zaman ve işçilik) ölçüm sonuçlarında bariz farklılıklar gözlenmiştir.

Köylerde sağım sistemi kurulduktan sonra ideal olan kuru sağım tekniği, dezenfeksiyon kullanımı, ilk sağım ve son sağım uygulamaları yapılmıştır.

Süt analizleri ölçümleri sonuçlarına göre; somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısı değerleri sağım sistemi kurulduktan sonra standartlarda öngörülen değerlerde bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: sağım sistemi, sağım tekniği, sağım performansı, süt analizi

2011, Sayfa 67

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

POSSIBILITY OF APPLYING CENTRAL MILKING SYSTEM IN VILLAGES.

Cihan DEMİR

Namık Kemal University

Graduate School of National and Applied Sciences

Agricultural Machinery Maintenance Section

Supervisor: Prof. Dr. Poyraz ÜLGER

In this research it was aimed that establishing central milking parlor under frame of village cooperatives. Milking routine, milking performance and analyzing of milk were determined before and after establishing central milking parlor.

The research was held in Büyükdoğanca, Karamesutlu and Ferhadanlı which were belong to Edirne, Kırklareli and Tekirdağ provinces respectively in Trakya Region; Turkey.

Milking performance and milking routines applications were obtained by observing milking facilities on farms individually. The same data after establishing the central milking systems were taken by herd management system and milking observing.

Parlor performance values (power requirement, milking time and labors) were founded considerable different from before and after milking establishing the central milking systems.

Appropriate milking routine (dry milking), pre and post milking applications were done after establishing the central milking systems.

Desired somatic cell counts and alive bacteria counts results were obtained after establishing the central milking systems.

Key words: central milking systems, milking routine, parlor performance, milk analyses

TEŞEKKÜR

Bu araştırma sırasında eleştiri ve önerileriyle beni yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Poyraz ÜLGER' e, tez izleme komitesinde görev alan hocalarım sayın Yrd. Doç. Dr. Erkan GÖNÜLOL'a ve sayın Yrd. Doç. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN'e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Doktora çalışmalarım boyunca beni her zaman destekleyen ve teşvik eden öğretim üyesi bölüm hocalarım, Prof. Dr. Birol KAYIŞOĞLU, Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR, Prof. Dr. Selçuk ARIN, Prof. Dr. Bülent EKER, Doç. Dr. Yılmaz BAYHAN, Doç. Dr. Türkan AKTAŞ, Yrd. Doç. Dr. İlker H. Çelen, Yrd. Doç. Dr. Fulya TORUK, Yrd. Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM, Dr. Recai DURGUT'a sonsuz teşekkürler ederim.

Çalışmalarım süresinde bana her türlü kolaylığı sağlayan Danone Tikveşli firmasına çok teşekkür ederim.

Doktora yaptığım dönemde, her türlü hoşgörü ve yardımlarını gördüğüm Yüksekokul Müdürüm sayın Yrd. Doç. Dr. Sadık UÇAR'a, tüm değerli mesai arkadaşlarıma ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Cihan DEMİR

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Merkezi sağım sistemine ait kaynak özetleri	6
2.2. Sağım mekanizasyonuna ait kaynak özetleri	9
2.3. Süt kalitesine ait kaynak özetleri	20
3.MATERYAL ve YÖNTEM	24
3.1 Materyal	24
3.1.1 Araştırmanın yürütüldüğü işletmeler	24
3.1.2 Merkezi sağım sisteminin yeri ve inşası	25
3.1.3 Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar	27
3.1.3.1 Mekanik işlev testlerinde kullanılan alet ve cihazlar	27
3.1.3.2 Süt analizlerinde kullanılan cihazlar	28
3.2 Yöntem	30
3.2.1 Sağım sistemi ve soğutma tankının teknik detaylarının belirlenmesi	30
3.2.2 Kurulan sağım sistemlerinin mekanik işlev testleri ve ilk sağım kontrolleri	34
3.2.3 Sağım tekniği ve performansı ölçümleri	39
3.2.3.1 Sağımın yapıldığı toplam kurulu güç tespiti	39
3.2.3.2 Sağım için harcanan toplam zaman ve işçilik tespiti	39
3.2.3.3 Sağım öncesi ve sonrası uygulamalar	39
3.2.4 Süt analizleri	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	41
4.1. Sağım tekniği ve performansı bulguları ve tartışma	41
4.1.1 Sağımın yapıldığı toplam kurulu güç	41

4.1.2 Sağım için harcanan toplam zaman ve işçilik	43
4.1.3 Sağım öncesi ve sonrası uygulamalar	48
4.2. Süt analizleri bulguları ve tartışma	49
4.2.1 Toplam canlı bakteri sayısı sonuçları	49
4.2.2 Somatik hücre sayısı sonuçları	51
4.2.3 Donma noktası sonuçları	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
6. KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 1.1. Türkiye’de üretilen çiğ sütün sektörlere göre dağılımı	3
Şekil 3.1. Merkezi sağım sistemi inşaat planı	26
Şekil 3.2. Hava debi ölçer	27
Şekil 3.3. Nabız aygıtı test cihazı	28
Şekil 3.4. Somatik hücre sayısı belirleyici	29
Şekil 3.5. Donma noktası analizleri için kryoskop cihazı	29
Şekil 3.6. Sağım sistemi 1 merkezi sağım sistemi	32
Şekil 3.7. Sağım sistemi 2 merkezi sağım sistemi	33
Şekil 3.8. Sağım sistemi 3 merkezi sağım sistemi	33
Şekil 3.9. İnşaatı biten merkezi sağım sistemi	38
Şekil 3.10. İlk sağıma başlanan merkezi sağım sistemi	38
Şekil 4.1. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç	41
Şekil 4.2. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç	42
Şekil 4.3. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç	42
Şekil 4.4. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı	43
Şekil 4.5. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı	43
Şekil 4.6. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı	44
Şekil 4.7. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı	44
Şekil 4.8. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı	45
Şekil 4.9. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı	45
Şekil 4.10. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı	47

Şekil 4.11. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı	47
Şekil 4.12. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı	48
Şekil 4.13. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml	50
Şekil 4.14. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml	51
Şekil 4.15. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml	51
Şekil 4.16. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml	52
Şekil 4.17. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml	53
Şekil 4.18. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml	53
Şekil 4.19. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası	54
Şekil 4.20. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası	55
Şekil 4.21. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası	55

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 1.1. Türkiye’de süt üretimi	1
Çizelge 1.2. Çiftliklerin sığır sayısına göre sınıflandırılması	2
Çizelge 3.1. Sağım sistemi 1 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları	35
Çizelge 3.2. Sağım sistemi 2 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları	36
Çizelge 3.3. Sağım sistemi 3 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları	37
Çizelge 4.1. Merkezi sağım öncesi ve sonrası sağımlarda harcanan toplam zaman ve işçilik	46
Çizelge 4.2. Merkezi sağım öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı	50
Çizelge 4.3. Merkezi sağım öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı	52
Çizelge 4.4. Merkezi sağım öncesi ve sonrası donma noktası	54

1. GİRİŞ

Türkiye’de tarım sektörü, nüfusun %66’sını istihdam etmektedir ve kırsal nüfus toplam nüfusun %35’ini oluşturmaktadır. Tarımsal etkinliklerin üçte biri hayvancılık alanındadır. Türkiye yıllık 10 milyar litre süt üretimi ile dünyanın en büyük 15 süt üreticisi ülke arasındadır. Üretilen sütün yüzde 90’ını inek sütü oluşturmakta, geri kalan ise keçi, koyun ve manda sütü olarak marjinal miktarlarda dağılmaktadır. Çizelge 1.1.’de 1990-2004 yılları süt hayvanlarına göre üretilen süt miktarları verilmiştir (Anonymous 2007).

Çizelge 1.1. Türkiye’de Süt Üretimi (ton ve yüzdeler)

Yıl	İnek		Manda		Koyun		Keçi		Toplam
	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%	
1990	7.960.600	82.89	174.200	1.81	1.145.000	11.92	323.700	3.37	9.603.500
1995	9.275.300	87.55	114.500	1.08	934.500	8.82	269.700	2.55	10.594.000
2000	8.732.000	89.19	67.300	0.69	774.400	7.91	216.300	2.21	9.790.000
2004	9.609.300	90.01	39.300	0.37	771.700	7.23	255.500	2.39	10.675.800

Kaynak: (Anonymous 2007).

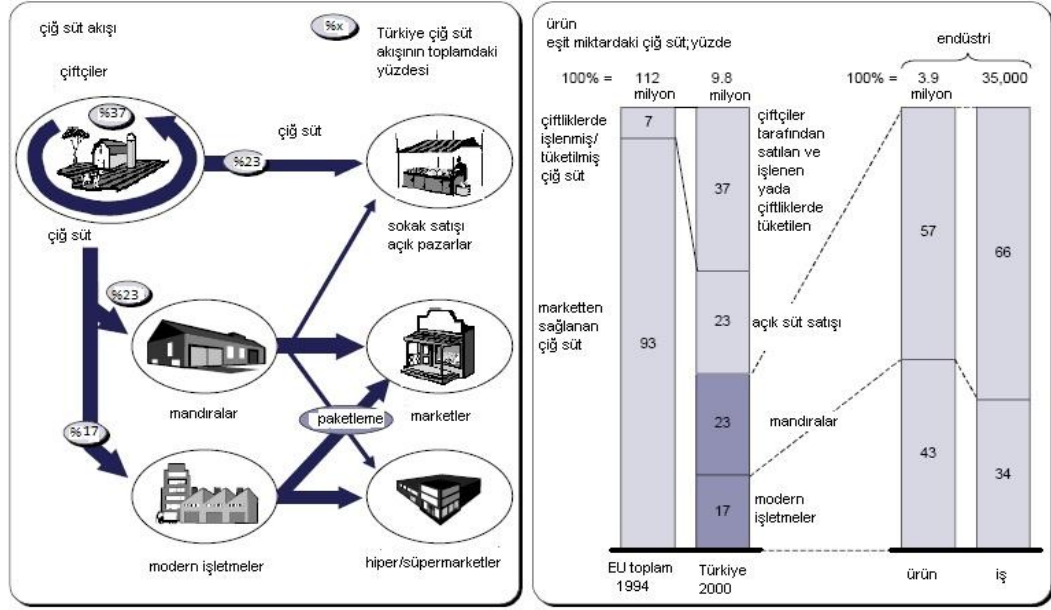
2001 yılı Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre Türkiye’de 3,1 milyon tarımsal işletme vardır ve bunlardan 2,1 milyonu da sığır beslemektedir. Üretim koşulları, ülkenin doğu ve batı bölgeleri arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Batı bölgelerde daha elverişli olan üretim koşulları ticari amaçlı süt üretiminin gelişmesine imkan tanımaktadır. Buna karşılık ülkenin doğu ve kuzey bölgelerinde yaygın küçük çapta üretim egemen durumdadır. Bu üretimin özelliği; geçimlik olması ve üretimde profesyonel yaklaşımdan yoksun olmasıdır. Bu özellikler sonucunda beslenme ve hayvan sağlığı alanında sorunlar ortaya çıkmakta, düşük verimlilik yüksek toplama maliyetlerini doğurmakta, bu durum düşük kaliteyi beraberinde getirmektedir. Çizelge 1.2.’de çiftlik başına düşen ortalama sığır sayılarının oranı verilmiştir. Görüldüğü gibi küçük ölçekli aile işletmeleri Türkiye’de sığır üretiminde egemen durumdadır. Üretim sistemi, Pazar taleplerini karşılamaya yönelik olmayıp en başta kendi kendine yeterliliği temel almaktadır. Bu sistem, ürünlerin miktar ve nitelik açısından kontrolü bakımından da uygun değildir (Anonymous 2007).

Çizelge 1.2. Çiftliklerin sığır sayısına göre sınıflandırılması

Çiftlik başına sayı	Yüzde
1-9	84.33
10-19	11.38
20-49	3.73
50'den çok	0.56

Kaynak: (Anonim 2005).

Süt ve süt ürünleri Türkiye’de halkın beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ancak sıvı süt çok sınırlı tüketilmektedir ve en yaygın tüketilen ürünler öncelikle yoğurt, bunun ardından beyaz peynir (feta tipi) ve ayrandır. Yıllık kişi başına süt ve süt üretimi miktarı 132 litre kadardır ki bu değer Avrupa ülkelerine göre düşük bir miktardır. Yaklaşık 10 milyar litrelik toplam üretimin 3 milyarı üretici ailelerin kendisi tarafından tüketilmekte veya işlenmekte, 1 milyar litre sokaklarda süt satanlar tarafından dolaşıma sokulmakta, 2 milyar litre mandıralar (küçük ve basit süt işleme tesisleri) tarafından işlenmekte, nihayet 3,5 milyar litre de orta büyüklükteki işletmeler ve büyük işletmeler tarafından kullanılmaktadır (Şekil 1.1.). Bu rakamlara göre, 6 milyardan fazla süt pastörize edilmeden ve ambalajlanmadan, herhangi bir resmi kalite kontrolü yapılmadan işlem görmektedir. Süt işleme tesisleri, yeterli miktarda kaliteli işlenmemiş süt bulmakta güçlük çekmektedir. Toplama ve kalite kontrol işlemleri, işlenen sütün maliyetini işleyenler için %10 ile 15 arasında arttırmaktadır. Böylece, süt ürünleri ve işlenmiş sütün tüketici fiyatları yükselmekte, bunun sonucunda ise nüfusun büyük bir bölümü kayıt dışı piyasaya yönelmektedir (Anonymous 2007).



Şekil 1.1 Türkiye'de üretilen çiğ sütün sektörlere göre dağılımı (DPT 2000)

Süt, yavru beslemesinde temel gıda olması yanında gıda endüstrisinin en önemli hammaddesi konumundadır. Çiğ süt kalitesi öncelikle insan sağlığı ve ekonomik nedenlerden dolayı yüksek olmalıdır. Çiğ süt, özelliklerini uzun süre koruyabilecek nitelikte değildir. Yeni sağılan bir süt ile birkaç saat bekletilmiş süt arasında bile çok önemli farklılıklar vardır. Bünyesindeki çeşitli mikroorganizma ve enzimler, güneş ışığı, havanın oksijeni, çeşitli metaller ve hemen hemen çevredeki her şey sütü etkileyebilmekte ve onun doğal niteliğini bozabilmektedir. Böylece süt duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak değişmekte ve ortaya çıkan birçok fermantasyon ve çeşitli parçalanma ürünleri onun tadını, kokusunu, yapısını ve teknolojik özelliklerini bozarak bu mükemmel gıdanın başka bir hal almasında ve sağlık açısından tehlikeli olmasına neden olabilmektedir (Yöney 1974, Metin 1977, Carini 1989). Uygun olmayan koşullarda elde edilen sütlerin mikroorganizma sayısının artması sonucu, asitlik gelişmekte ve önemli derecede kalite kaybı ortaya çıkmaktadır (Siegaard 1990 ve Komorowski 1992).

Üretici, standart özellikte ve kaliteli mamul üretmek için çiğ sütün kalitesine bakmak ve bilmek zorundadır. Zira kalitesiz süttten hiçbir yöntemle kaliteli mamul elde edilemez. Kaliteli çiğ süt sağlıklı ve temiz bir hayvandan elde edilen, normal görünüm, tat, lezzet, koku ve bileşime sahip, mikroorganizma sayısı düşük, dışarıdan bulaşmış herhangi bir yabancı madde içermeyen süttür (Metin 1977, Carini 1989, Burt ve ark. 1991, Demirci 1989, Akyüz ve ark. 1991, Kubina 1988, Siegaard 1990, Anonymous 1991, Başaran 1990).

Süt kalitesi, çiğ sütün bileşimi ve hijyenik özelliklere göre değerlendirilmektedir. Sütün bileşim özellikleri ise beslenme, çiftlik yönetim esasları, süt sığırlarının genetik özellikleri gibi birçok bağımsız değişken tarafından etkilenmektedir. Hijyenik parametrelere ise gıda güvenliği açısından bakılmakta ise de özellikle mastitis ve somatik hücre sayısı ile yakın ilişkisi bulunmaktadır. Bu nedenle yüksek kaliteli hijyenik standartlara uygun süt ve süt ürünleri elde edebilmek için gıda hijyeni tanımı altında toplanan Gıda Sanitasyonu, Gıda Güvenliği, Gıda Koruma ve Gıda Konservasyonunu kapsayan özelliklerin garanti altına alınması gerekmektedir (Heeschen 1998).

2005 yılından sonra çiğ süt kalitesi ile ilgili yürürlüğe giren yeni yasayla birlikte çiğ süte belirli bir kalite getirilmiştir. Kaliteli süt hijyenik sağımın yapıldığı modern sağım tesislerinde elde edilip yine hijyenik koşullarda saklanması gerekir. Şimdilik yasa ile ilgili katı uygulamalar söz konusu olmazken ileride küçük işletmelerden elde edilecek sütün, kalitesinden dolayı oldukça büyük sıkıntılar yaşanacaktır. Son yıllarda çiğ süt kalitesinin artırmaya yönelik devletin destekleri oldukça büyük boyutta olmuştur. Bu desteklerin büyük kısmı süt sağım sistemi ve soğutma tanklarına yönelik olmuştur. Böylece süt sığırcılığı işletmeleri oldukça hızlı bir modernleşme sürecine girmiştir. Ancak bu gelişmeler esas olarak sektöre yeni giren sınırlı sayıdaki yatırımcılarla birlikte olmuştur. Öteden beri hayvancılık yapan işletmelerde bu gelişme oldukça sınırlıdır. Kurulan modern işletmelerin ülke genelindeki üretim içindeki payı çok düşüktür. Devlet tarafından desteğe ek olarak sektöre destek sağlayan çok sayıda meslek örgütlenmesi bulunmaktadır. Bu örgütlerden en önemlileri köylerde kurulan kalkınma kooperatifleri ve süt üreticileri birlikleridir. Tarımsal amaçlı kooperatifler, amacı ve çalışma konularında yer alan faaliyetleri gerçekleştirmek üzere köy, belde ve ilçe merkezi gibi kırsal alan özelliğini taşıyan yerleşim birimlerinde kurulabilmektedir. Süt üreticileri birliği; sütün üretimini talebe göre planlamak, ürünün kalitesini iyileştirmek, kendi mülkiyetine almamak kaydı ile ürünü geçerli norm ve standartlara uygun olarak pazara sevk etmek ve ürünlerin ulusal ve uluslar arası ölçekte pazarlama gücünü arttırıcı tedbirler almakla görevli kuruluşlardır. Bu tür örgütlerin kurulması ve faaliyetleri hem devlet hem de sütü alan firmalar tarafından teşvik edilmektedir.

Kaliteli süt ancak hijyenik sağımın yapıldığı modern sağım tesislerinde elde edilir. Modern bir sağım sistemine yatırım olanağı olmayan küçük işletmeler için en uygun yol, kooperatif çatısı altında birleşerek merkezi sağım sistemlerinin kurulmasıdır.

Köye kurulacak modern bir sağımhane köydeki sağmal hayvanların getirilerek sağılması ve bireysel sütlerin ölçülerek kaydedilmesi şeklinde bir sistemdir. Sistemde sağılan süt doğrudan soğutma tankına gideceği için, istenen kalitede süt elde edilmiş olacaktır. Böylece küçük işletmelerin kendi başlarına elde edemeyecekleri modern bir sağım sistemi bütün yetiştiriciler tarafından kullanılmış olacaktır.

Modern sağım sistemlerinde sağılan ineklerden elde edilen kaliteli süt yanı sıra geleneksel yöntemle sağım işlemine göre oldukça büyük enerji kazanımı sağlanmaktadır. Bu sistemlerde uygulanan sağımda ineklerin verdiği sütün tamamı, ideal bir zamanda alındığı için süt veriminde de artışlar sağlanır. Ayrıca, memeye uygulanan ideal vakum ve nabız değerleriyle hayvan sağlığı açısından da oldukça olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Bu çalışmada, geleneksel yöntemlerle sağımların gerçekleştiği üç köyde merkezi köy sağım sisteminin kurulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ineklerin kurulan sağım sisteminde sağımları yapılmadan önceki ve sonraki sağım tekniği ve sağım performansı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, her iki dönemde elde edilen süt kalite değerleri de incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Merkezi Sağım Sistemine Ait Kaynak Özetleri

Kooperatif bünyesi altında üretim yapmak oldukça avantajlı bir durumdur. Hane başına süt üretimi esas alındığında kooperatif kurulan köylerin kurulmayanlara oranla avantaj sağladığı araştırmalarla tespit edilmiştir. Bir araştırmada kooperatif kurulan köylerin kontrol köyelerine (kooperatif kurulmayan köylere) oranla hayvan başına günde 1,8 litre artış olduğu ortaya konulmuştur. Kooperatif aracılığıyla hedef kitleye, yani en fakir çiftçilere bile ulaşılmıştır.

Kooperatifler gelişen ülkelerin kırsal kesimlerindeki ekonomik ve sosyal kalkınma için faydalı ve etkili bir araç olabilirler. Farklı çalışmalar göstermiştir ki üye katılımı ve bağlılığı kooperatiflerin başarısını arttırdığını göstermektedir (Fulton ve ark. 1993).

Waslekar ve Futehally (1999)'a göre köy merkezi sağım sisteminin uygulandığı Hindistan'ın hayvancılık ve hayvansal üretim potansiyeli aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- 1-2 ineğe sahip üreticilerin ürettiği süt, Hindistan'ın toplam süt üretiminin % 51'ini oluşturmaktadır. 1987'deki çiftlik hayvanları sayımına göre, Hindistan'daki sürülerin % 56'sı 1 hektar tarıma elverişli alandan daha küçük arazi sahipleri tarafından yetiştirilmektedir. Süt sığırlarının % 5'ten daha az bir kısmı ancak 10 hektarı aşan arazilerde bakılmaktadır.
- Küresel bir çerçevede, mandıracılık sektörünün performansı toplam üretim açısından etkileyici bulunmaktadır. Fakat üretkenlik, teknoloji ve hijyen bakımından geride kalmaktadır.
- Yaklaşık 75 milyon süt hayvancılığı ile uğraşan çiftçi bulunmaktadır ve toplam süt üretiminde katkısı bulunan yaklaşık 200 milyon inek ve manda vardır.
- Modern süt sağım teknolojisinin kullanımı sınırlıdır. Çoğu sağım işlemi hala elle yapılmaktadır ve makine sağımı yalnızca toplam oranın % 2'sidir.

Waslekar ve Futehally (2001)'e göre Hindistan'daki süt sektöründeki ana sorunlar; sütün üretimi, toplanması ve tedarikidir. Süt realitesi adındaki araştırma raporunda, Hint süt üretiminin geleceği ve gelişimi açısından üç aşamada tanımlanmıştır. Bunlar; talepler, hedefler ve sorumluluktur. İlk aşama olan talepte; kalite ve verimliliği kapsamaktadır. Hindistan daha iyi kaliteliyi ve yüksek verimliliği elde etmeli ve bu doğrultuda yerel talebi ve uluslararası standartları sağlamak için yöntemler geliştirilmelidir. İkinci aşamadaki

hedeflerde; yüksek fiyat ve yüksek verimdir. Bu üç hedef süt üreticileri için yaşam standardını ve yaşam kalitesini geliştirerek kolaylaştırılabilir. Hedefleri başarmanın sorumluluğu ve taleplerin yönetimi yeni teknolojiyi, eğitimi, yönetim programını ve yeni yatırımları kapsar. Bu doğrultuda Hindistan'da uygulana yöntemlerden birisi de modern merkezi sağım sistemlerinin oluşturulmasıdır.

FAO örgütü 2000 yılında tek bir gündemle son beş yıl içinde gelişen ülkelerdeki süt toplama konularının ele alındığı iki önemli konferans yönetti. Konferansa, 97 ülkeden 570 kişi katılmıştır. Gelişmiş ülkelerdeki küçük ölçekli süt toplama ve işleme konuları ele alınarak bu sistemlerin gelişmekte olan ülkelerde uyulabilirliği konusunda bilgi alışverişinde bulunulmuştur. Konferansta süt işleme işiyle uğraşanların arasında işbirliğini kolaylaştırmak için gerekli altyapılarda kurulmuştur. Burada alınan kararlar doğrultusunda Çin Tarım Bakanlığı ve FAO tarafından ortaklaşa Çin'de ortak sağım merkezi kurulmuştur. Bu sağım yöntemi ile Asya'da örnek bir model olarak tanıtılması amaçlanmıştır. 2002 yılının sonuna kadar birçok yerde ortak sağım sistemi kurulmuştur. Bu projeden aşağıda sıralanan kazanımlar elde edilmiştir:

- Küçük işletmelere eğitim ve bilgiye ulaşma imkanı verilmiştir.
- Sütün kalitesinin belirlenmesi sağlanmıştır.
- Sokak sütçülüğünün zararları eğitimlerle verilmiş ve büyük miktarda önü kesilmiştir.
- Ürünlerin işlenmesi ve düşük maliyetli küçük ölçekli süt soğutma gibi yeni teknoloji kullanılması sağlanmıştır.
- Kaliteli süt işleyen yöresel mandıralarda çok büyük ekonomik kazanç sağlanmıştır.
- Uygun ve düzenli bir süt ödeme sistemi oluşturulmuştur. Sütün kalitesini geliştiren teşvikler getirilmiştir.
- Küçük ölçekli süt toplama ve işleme için bilgi ve eğitim geliştirildi (Jiaqi ve Lambert 2002).

Hemme ve ark. (2003)'ne göre dünyada bir çok yerinde süt hayvancılığı küçük çapta yapılmaktadır. Üreticilerin çoğunluğu ancak ailesine yetecek kadar süt üreten çiftçilerdir. Bu süt üretimiyle sütün önemli bir günlük dengeli beslenme kaynağı olması bakımından başarılı bir şekilde kırsal kesimdeki hayatın canlanmasına katkıda bulunabilir. Bu bölgelerde gelir farklılıkları çiftliklerin yerlerine, şehir kırsal ayrımına, arazi sahipliğine, eğitime, iş gücü kullanımına ve üretim maliyetlerine bağlıdır. Düşük hayvancılık geliri genellikle ev haricinde satışa ayrılan süt miktarının azlığına ve yerel mandıracılardan alınan kredilerin yüksek faizli

geri ödemelerine bağlanır. Bu nedenle dünyadaki benzer sorunların yaşandığı bu tür yerlere yönelik sosyal projeler üretilmesi gerekmektedir.

Merkezi sağım sistemlerinin gelişmekte olan ülkelerde uygulanmasıyla birlikte artık süt üreticilerinde kalite bilinci artmış ve oldukça iyi maddi kazanımlar elde etmişlerdir. Uygulamanın yapıldığı ülkelerde örneğin Hindistan'da bile sütün üretildiği modern çiftliklerde hayvansal üretim ve yönetim oldukça kısıtlı bir durumdadır (Santosh 2005).

2002-2005 döneminde dünyada süt üretimi, toplam süt arzı ve toplam kullanımı artmıştır. Sanayide kullanılan süt miktarında artış, hayvan beslemede kullanılan miktarlarda ise azalma olurken, içme sütü kullanımında da artış gözlenmiştir. Peynir üretiminde; toplam arz ve toplam kullanımı ile ithalat ve ihracatında artış meydana gelmiştir. Dünya tereyağı üretim, toplam arz ve toplam kullanım miktarları ile ithalat ve ihracatı artmıştır. Dünya süt tozu üretiminde, toplam arzında ve toplam kullanımında ve ithalatta artış olurken, ihracatta azalma meydana gelmiştir. Bu bilgiler ışığı altında Dünya'da endüstriyel süt üretimi ve tüketimi değerlerinde artışlar kaydedilmektedir böylece süt ve süt endüstrisi giderek gelişen bir tarım kolu olacağı açıkça belli olmaktadır (Gül 2005).

Gıda İşleme Endüstrisi, Hindistan Hükümeti ve İlgili Bakanlık için hazırlanan bir raporda, Hindistan'daki mandıracılık sektörü ile alakalı birçok dikkat çekici nokta belirtilmektedir. Hint süt üretimini ilgilendiren önemli noktalar; süt hayvanlarının düşük verimliliği, kalite kontrol ve kaynak zinciri izleme mekanizmasının yetersizliğidir. Süt verimliliğindeki gelişmeler, üretim potansiyelini artırarak, daha üstün hayvan bakım olanakları ve işlemleri sağlamakla elde edilebilir. Hindistan'da süt sağımı sırasında ham sütün bakteriyel kalitesi süt ihraç eden öncü ülkelerinki ile karşılaştırılabilir. Yinede, çiftlikten mandıra işlemesine giden yolda süt kalitesinde fark edilebilir bir kötüleşme olmaktadır. Rapora göre kalitenin azalmasının iki ana sebebi: bir altyapı sorunları ve iki donanım nedeniyle kirlenme, zaman kaybı ve yeterli soğutma olanaklarının azlığıdır.

Gerekli olan mandıracılık kalkınmasının çözümü üreticiden mandıraya uzanan tüm zincir boyunca dağıtım, depolama ve ulaşım işlemlerindeki sorunların belirlenmesinde yatmaktadır. Dört noktayı içeren bir hareket planından bahsedilmektedir:

1. Çiftçilere iyi kalite sütün önemine dair bilinçlerinin kazandırılması
2. Çiftlik seviyesinde ve toplama merkezlerinde çiftçileri hijyen alışkanlığı konusunda eğitmek

3. Çiftçileri yüksek kalitedeki süt için yüksek ücretle teşvik etmek
4. Toplama merkezlerinde kalite test altyapısının kurulması. Bu, bakteri sayısının, ekşimenin koku ve tadın, iletkenliğin, somatik hücre sayısının test edilmesini içermektedir.

Rapor ayrıca büyük süt soğutucularının montajını önermektedir. Büyük süt soğutucularının birçok faydası vardır ve süt toplamayı kolaylaştırıp süt kalitesi önemini artırır. Büyük soğutucuların uygulamaya koyulması sayesinde süt toplama araları uzatılabilir, dağıtım ve toplama zamanında daha esneklik kazandırılabilir, teneke ile dağıtım yok olabilir, uzak bölgelerden süt toplama potansiyeli artar ve hijyenik koşullarda muhafaza imkanı artar (Rabo India Finance Pvt. Ltd. 2005).

2.2. Sağım Mekanizasyonuna Ait Kaynak Özetleri

Sağım debisinin ve sağım sırasında harcanan enerjinin sağım süresine ve süt verimine bağlı olarak değişmesi üzerine yapılan çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Yavuzcan 1971).

- Sabahki sağım debisi ve sağım hızı akşamkinden daha büyüktür. Bu sonuç elle ve makina ile sağımın her ikisi için de geçerlidir.
- Sabah sağımında makinayla 1 kg sütün sağımı için harcanan elektrik enerjisi, akşam sağımından daha düşüktür.
- Sabah sağımında 1 kg sütün sağımı için geçen zaman akşamınkinden daha düşüktür.
- Elle ve makinayla sağımda hayvanların süt verimi arttıkça sağım debisi-sağım hızı artmaktadır.
- Makinayla sağımda hayvanların süt verimi arttıkça 1 kg sütün sağımı için harcanan elektrik enerjisi miktarı düşmektedir.

Süt sığırcılığıyla uğraşan işletmelerde süt sağımı oldukça zaman isteyen bir işlemdir. Yapılan çalışmada sağımda her hayvan için yıllık 30-200 saat harcanmaktadır. Sağım süresinin bu kadar geniş çerçeveli oluşu sağım makinalarının performansı ile ilişkilidir. New York'ta 195 işletmede sürdürülen araştırmada, sağım zamanını ve mastitisle karşılaşma oranını sağım makinalarının performansı ve uygulanan sağım yöntemlerinin etkilediği görülmüştür (Schmidt ve Van Uleck 1974).

Süt sağım makinaları, süt sağımında kullanılan ve genellikle vakum donanımı, nabız düzeni, bir veya daha çok sağım düzeni ile gerekli diğer parçalardan oluşmaktadır ve aşağıdaki şekilde gruplandırılmaktadırlar (TS 3341; ISO 3918);

- Kovalı süt sağım makinası,
- Güğümlü süt sağım makinası,
- Borulu süt sağım makinası,
- Ölçüm yapan süt sağım makinası,
- Çift borulu süt sağım makinası

Ahırda güğüme sağım yapan hareketli tip süt sağım makinalarında genellikle 0.18-0.25 kW gücünde elektrik motoru kullanılmakta ve bir ineğin bir ay sağımı için ortalama 1.5 kWh enerji tüketilmektedir. Borulu süt sağım düzenlerinde ortalama olarak iki sağım düzenli makinalar için 0.25 kW, dört sağım düzenli makinalar için 0.37 kW, sekiz sağım düzenli makinalarda 0.75 kW'lik elektrik motoru kullanılmaktadır. Özellikle fazla sağım düzenli ve süt taşıma borusu uzun olanlarda ise 2.24 kW'lik güce sahip elektrik motoru kullanılabilir. Borulu süt sağım makinalarında süt taşıma borusu 8m'den daha fazla olmayan koşullarda bir ineğin sağımı için bir ayda 2-3 kW/h enerji tüketilmektedir (Yavuzcan 1978).

5. Tarımsal Mekanizasyon Sempozyumunda sunulan bildiri; yapısal ve işlevsel yönden süt sağım makinalarında aranan özellikler;

- Bakım pompasının yeterli debide olması,
- Bakım deposunun yeterli hacimde olması (14-19 l/sb),
- Regülatörün yeterli hassasiyette olması,
- Vakumun uygun değerde olması (50 kpa),
- Süt ve vakum boruları çaplarının uygun ölçülerde olması (26-50 mm),
- Ara süt hortumu çapının uygun olması (17 mm),
- Nabız sayısı ve oranının uygun değerlerde olması (40-75 ve %50-75),

-Sağım başlığının yeter ağırlıkta olması (3 kg/sb),

-Durak tabanıyla boru hatları arasındaki yükseklik farkının uygun olması (1,8 m)

şeklinde sınıflandırılmıştır (Uçucu ve Yağcıoğlu 1980).

Sağım makinalarında oluşan düzenli vakum dalgalanmalarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, oluşturulan deney düzeneğinde sağım makinasına su çektilmiştir. Farklı sağım makinası parametrelerinde (pulsasyon, meme lastiği, pençe hacmi, sağım başlığına hava girişi, süt debisi, ve nabız hortumları çapı) meme sonuna, sağım pençesine ve kısa süt hortumuna yerleştirilen algılayıcılarla düzenli vakum dalgalanmaları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda farklı sağım makinası parametrelerinin düzenli vakum dalgalanmalarının oluşumuna önemli derecede etkili olduğu vurgulanmıştır (Nordegren 1980).

Sağım makinalarının oluşturan parçalar her biri bağımsız ve birbirlerinden farklı çalışma prensiplerine sahiptirler bu yüzden etkin bir sağım için her bir parçanın farklı zamanlarda bakımına ihtiyaç duyulur. İşletmeler, 10 ve daha fazla sağım başlığına sahip makinalarını yılda en az iki kere standartlara uygun olarak kontrol etmelidirler. Kontrol sırasında sağım makinalarını oluşturan parçalar tek tek özel amaçlı cihazlarla test edilmektedir. Daha sonra, belirlenen kriterler ışığında düzenlemelere gidilmelidir (Lowe 1981).

Ülkemizde kullanılan yerli ve yabancı yapım süt sağım makinalarıyla ve elle sağımda süt verimi ve sağım zamanı arasındaki ilişkinin; süt sağım makinalarıyla tüketilen enerji miktarının, süt sağım makinalarıyla sağım sırasında yapılan çeşitli işler için gerekli zaman dilimlerinin saptanması, benzerlik ve ayrılıklarının ortaya konması; çeşitli tip süt sağım makinaları için ekonomik sürü büyüklüğünün ortaya çıkarılmasının araştırıldığı doktora çalışmasında, ülke düzeyinde yaygın olarak kullanılan güğümlü, kovalı (boru hatlı) ve süt boru hatlı sağım makinalarını materyal olarak seçmiştir. Bu araştırma sonuçları aşağıdaki şekilde verilebilir. (Nalbant ve Ülger 1982).

- Denemelerde elde edilen süt verimi ile sağım zamanı arasındaki ilişkiden tüm sağım makinalarının sağım karakteristiklerinin birbirlerine benzediği görülmüştür.

- Sağım sırasında tüketilen yardımcı zaman; sağım yerinin büyüklüğü, yapı çeşidi, konumu ve sağıcı tarafından etkilenmektedir.

- Bir ineğin bir yıl sağımı için ve 1 kg sütün sağımı için gerekli özgül enerji miktarı, makinayla sağımda süt verimi arttıkça azalmaktadır. Enerji tüketimini, seçilen motor gücü, sağım düzeni sayısı ve sağım zamanı etkilemektedir.

- Ekonomik sürü büyüklüğü; ölçüm yapan altı sağım düzenli süt sağım makinasıyla tandem tipi sağım evinde sağım yapıldığında 71 inek ve balık kılçığı tipi sağım evinde sağım yapıldığında 56 inektir.

Bağlı ahırda sağımda yarı otomatik sağım başlığı kullanıldığında, bir sağıcı aynı anda beş sağım başlığına kumanda edebilmektedir. Yarı otomatik sağım başlığı yardımıyla sağıcının kötü çalışması önlenerek, bağlamalı ahırdaki iş verimi saatte 40 ineğe çıkarılabilmektedir. Daha büyük hayvan varlığına dolayısıyla sağım yerine sahip işletmelerdeki balık kılçığı sağım yerlerinde bir sağıcı aynı anda 8 sağım başlığına kumanda edebilmektedir. Bu koşulda, iyi çalışma durumunda 45 inek/h ve kötü çalışma durumunda ise saatte 22 inek/h'lik iş verimi elde edilebilmektedir. Öte yandan yarı otomatik sağım başlığı kullanıldığında, sağım başlığı sayısı 12-14 olabilmekte, saatlik iş verimi de 70 ineğe çıkabilmektedir. Döner sağım yerlerine sahip işletmelerde, normal sağım başlıklarıyla saatte 60 inek, yarı otomatik sağım başlıklarıyla da saatte 90 inek sağılabilmektedir (Yavuzcan ve Ayık 1982).

Nalbant (1987)'in bildirdiğine göre, sağım makinaları, her defasında 1-2 saat, her gün iki defa ve yılda 365 gün çalışmasına rağmen onlara gereken dikkat, bakım ve önemin verildiği söylenemez. İngiltere'de yapılan bir araştırmada sağım makinalarının %73'ünde hata bulunmuş ve her makinada ortalama iki hata göze çarpmıştır.

Süt sağım makinalarının hatalı ve ayarsız kullanılmasının sonuçları; sağım süresinin uzaması, süt veriminin azalması, süt kalitesinin bozulması, meme sağlığının bozulmasıdır (mastitis).

Ülkemizde imal edilen, ya da ithal edilen süt sağım makinalarında kullanılan farklı tipteki sağım pençelerinin yapısal ve işlevsel özelliklerini ortaya koymak ve bu farklılığın vakum dalgalanmasına, sağım debisine, sağım süresine ve sütün kalitesine etkisinin saptandığı araştırmada, 7-150 cm³ pençe hacmine 339-1224 g arasında sağım pençesi ağırlığına sahip 9 adet yerli ve yabancı sağım başlığı boru hatlı kovalı sağım tesisinde pratik koşullarda kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; değişik fiziksel özelliklerine sahip sağım başlıklarının (sütün uzağa ve yükseğe taşınmadığı boru hatlı kovalı sağım tesisinde)

vakum dalgalanmasına, sağım debisine, sağım süresine, ve süt kalitesine etkisi olmadığı, farklı nabız hareketinin uygulandığı işlevsel özellikteki sağım başlığında ise az da olsa olumsuz etki olduğu saptanmıştır (Uçucu ve ark. 1990).

Süt sığırlarında alışkanlık çok önemlidir. Her gün iki sağım uygulandığından memede mevcut sütün belli bir yüzdesi hangi sağım tekniği uygulanırsa uygulansın alınabilmektedir. Ancak iyi bir yetiştiriciliğin hedefi sağlıklı bir inekten en kısa bir zamanda maksimum süt verimini almaktır. Bu amaçla yapılan araştırmada ayrıca, bir inekten alınabilecek süt miktarının sağımın uygulandığı sağım tekniği ile yakından ilgili olduğunun bilinen bir gerçek ve memedeki mevcut sütün mümkün olabilen ölçüde en çok kısmını en kısa zamanda almayı sağlayan araştırma sonuçlarına dayanılarak ortaya konan iyi bir sağım tekniğinin aşağıdaki koşulları sağladığı vurgulanmıştır (Soysal 1990).

- Süt verimini artırmalı,
- Daha nitelikli süt verimi sağlanmalı,
- Sağım etkinliğini artırmalı,
- Hastalığa neden olan organizmaların yayılmalarını önlemelidir.

Sungur ve ark. (1990) tarafından Ülkemizde imal edilen süt sağım makinalarının yapısal ve işlevsel özelliklerinin, sağım tekniği ve isteği yönünden uygunluk derecelerini belirlemek, işletmelerde mevcut yerli yapım makinaların, işletme koşullarında kullanım değerlerini tespit ederek yeni makinalara göre durumlarını belirlemek, farklılıklarını ortaya koymak amacıyla sürdürülen çalışmada, dört firmaya ait makinalar araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Denemeler için seçilen sağım makinalarının performanslarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar, laboratuvar ve işletme koşullarında olmak üzere iki ayrı aşamada yürütülmüştür. Bu araştırmanın sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- İncelenen sağım makinalarında vakum pompası debileri 50 kPa vakum koşullarında çalışma sırasında önerilen değerlerden azdır.
- Emme fazı sırasında meme başlıklarında elde edilen vakum yeterli düzeyde olmasına karşın, laboratuvarında incelenen hiçbir makinada sıkıştırma fazı sırasında atmosfer basıncı düzeyine ulaşamamıştır.
- Makinaların imalatları sırasında düşünülen nabız sayısı ve oranları yeterlidir.

-Laboratuvar ölçümleri sağım başlıkları ve her birinin meme başlıklarındaki en yüksek ve en düşük vakum değerlerinin kendi aralarında farklılıklarının önemsiz olduğunu göstermiştir.

- İncelenen sağım makinalarında sağım denemesine alınanlar içinden sadece bir tanesi, sağımı istenen süre içinde tamamlayabilmiş, diğerlerinde ise gerekenden daha uzun sürmüştür.

- Sağım makinalarını kullanan işletmelerdeki elemanları, vakum düzeyi, nabız sayısı ve oranı, pompa debisi gibi, sağım makinasının performansını belirleyici unsurların etkilerini tam olarak bilmedikleri, incelenen makinaların yapımçı firmalarınca mutlaka yeterince aydınlatılmaları gerektiği söylenebilir.

Çeşitli faktörlerin biraraya gelmesiyle ortaya çıkan mastitis yüksek verimli süt sığırlarının meslek hastalığı olduğu belirtilen makalede, mastitis hastalığını önleyen tedbirler arasında sağım makinalarının teknik özelliklerinin bilhassa vakum ve pulsasyon kontrollerinin uzman kişilerce yapılması ve yıpranan meme lastiklerinin zamanında değiştirilmesi gereği üzerinde de durulmuştur (Filik ve Bilgen 1991).

Nabız oranı, nabız sayısı ve meme lastiği şeklinin sağım debisine ve süt verimine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, nabız oranı; 50:50, 60:40 ve 70:30, nabız sayısı; 50 ve 60 olarak denenmiştir. Araştırmada, 2.5 ve 3.0 mm et kalınlığındaki iki çeşit meme lastiği kullanılmıştır. Çalışma, 12 inek üzerinde iki tekerrürlü olarak sürdürmüştür. Nabız sayısının verime olan etkisi bulunmazken, nabız oranı 50:50'de sağım zamanı 8.44 dakika, 60:40'da 8.00 dakika, 70:30'da 7.47 dakika olarak tespit edilmiştir. 70:30 nabız oranında elde edilen süt veriminde, 50:50 nabız oranında elde edilen süt verimine göre %3.5 artış görülmüştür (Thomas ve ark. 1991).

Meme ve memebaşı morfolojisinin sağım karakteristiklerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, meme başlığına hava girişi, sağıma mekanik müdahale, süt verimi ve sağım zamanı sağım karakteristikleri olarak alınmıştır. İneklerin meme şekli, memeler arasındaki mesafeler (sağım öncesi ve sonrası), meme uzunluğu, meme çapı değerleri de memenin morfolojik karakteristiklerini oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, memenin morfolojik karakteristiklerinin sağım karakteristiklerini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür (Rogers ve Spancer 1991).

Sağım makinalarının vakum ve nabız koşulları gibi teknik özelliklerindeki hata ve noksanlıkların meme hastalıklarına yakalanmadaki etkisi önemlidir. Bu aksaklıklara örnek olarak vakum pompa kapasitesindeki düşüklük, vakum basınç seviyesindeki yüksek sapmalar, vakum kaçaklarının fazlalığı, nabız sayısındaki ve oranındaki uygun olmayan değerler verilebilir. Sağım makinalarındaki aksaklık arttıkça, mastitisli inek ve meme başı sayısında artış olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçtan sağım makinası değil, yeterince özen göstermemeleri ve ihmalkarlıkları nedeniyle kullanıcılar sorumludur. Burada da, sağım makinalarının belirli aralıklarla yapılacak vakum ve nabız kontrolleri ile bakımının önemi ortaya çıkmaktadır (Bilgen 1991).

Bilgen ve ark. (1992) sağım makinası kontrollerinde yapılması gerekli deneyler için, pratik ölçüm koşulları, sırası, sonuçların değerlendirilmesi ve irdelenmesi konuları işlenerek, konu üzerinde çalışanlara yardımcı olunması amaçlanan araştırmada sağım makinalarında yapılan kontrolleri şu şekilde sınıflandırmaktadır.

- Vakum Pompası
 - Vakum hava kapasitesi (debisi)
 - Dönü sayısı
 - Yedek hava kapasitesi (debisi)
- Regülatör
 - Sabitliği
 - Vakum düşüş
 - Vakum borusu kaçağı
 - Vakum vanalarından ileri gelen vakum düşüşü
 - Süt sağım sistemi kaçağı
 - Sağım başlığına hava girişi
- Nabız düzeni
 - Nabız sayısı

- Nabız oranı

Araştırmada ayrıca, kontrollerde kullanılan alet ve cihazlar, mekaniksel işlev testlerinin uygulanması ve deneylerdeki ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi konularına yer verilmiştir.

Süt sağım makinasının vakum sisteminin dinamik karakteristiklerinin belirlenmesi adlı çalışmada, Fourier analiz yöntemi kullanılarak teorik değerler bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda, laboratuvarında ve teorik olarak bulunan değerler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Tan 1992).

Meme dokusu ile nabız koşullarının süt akışına olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, pulsasyon olmayan iki memeden alınan süt miktarı 0.107 kg/min, pulsasyon olan memelerde 0.132 kg/min olarak belirlenmiştir. İstenen nabız koşullarında alınan süt miktarında, uygun olmayan nabız koşullarında alınan süt miktarına nazaran %36 oranında artış olmuştur (Butler ve ark. 1992).

Meme başlığına hava girişi ve vakum dalgalanmalarının ineklerde enfeksiyon kapma oranına etkisinin araştırıldığı makalede, meme başına düşük hava girişi ve düşük vakum dalgalanmasında ineklerde daha az enfeksiyona rastlanmıştır. Muameleler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Baxter ve ark. 1992).

Sağılan sütün meme kanalına geri çarpma olayının mastitis bulaşmasında büyük etken olduğu ve bu çarpma miktarının vakum pompa kapasitesiyle direkt ilişkili olduğu belirlenmiştir (Rasmussen ve ark. 1992).

Ege Bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinde mevcut sağım makinalarının işletme koşullarında performans değerlerinin saptanması, bunların sağım tekniği ve isteği yönünden uygunluk derecelerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada örnek seçilen 62 sağım makinası standartlara uygunluk kontrolü yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, makinaların %52.1'i vakum hava kapasitesinin, %60'ının regülatör hassasiyetinin, %50'sinin süt sağım sistemi kaçağı, %34.4'ünün nabız oranı açısından standartlara uygun oldukları saptanmıştır. Buna göre hatasız makine bulunamamıştır. Hatta, en az 4 hata olan makinaların oranı %2.4 ve daha fazla hata olan makinaların oranlarının %26.8 olduğu görülmüştür.

Belirlemelere göre; araştırmanın materyalini oluşturan sağım makinalarının performans değerlerinin olması gereken düzeyde olmayışı, makinaların yapısal özelliklerinin yanı sıra onların kullanımı, bakımı ve kontrolü konularındaki bilgi eksikliğinden diğer değişle eğitim yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca satış sonrası teknik hizmetlerin de olması gereken bir biçimde gerçekleştirilmemesinin etkili olduğu söylenebilir (Uçucu ve ark. 1993).

Nabız oranları 50:50 ve 70:30 olan nabız aygıtlarının sağım parametrelerine etkileri adlı çalışmada, 1350 inek üzerinde sağım yeri performansı, süt verimi ve meme sağlığı parametreleri belirlenmiştir. Sağım yeri performansının belirlenmesinde şu kriterler göz önüne alınmıştır;

- Saatte sağılan inek sayısı (inek /h),
- Saatte sağılan süt miktarı (kg/h),
- Sağım yerinde saatte kaç tur sağım yapıldığı (tur/h),

70:30 nabız oranında 50:50 nabız oranına nazaran sağılan inek sayısında 4.1 inek/h, sağılan süt miktarında 38.3 kg/h ve sağım yerinde 2 tur/h artış görülmüştür. Döner platformlu sağım yerlerinde ise bir dönü zamanı için geçen zaman 4 dakika azalmıştır (Thomas ve ark. 1993/a).

Sağım makinalarının rutin kontrolleri ve bakımı yapıldığı takdirde, makinanın meme sağlığına olan etkisi minimum düzeyde olmaktadır. Kontrolü ve bakımı düzenli olarak yapılmayan sağım makinasının bir çok faktörü mastitise neden olmaktadır. Kirli ve tozlu nabız aygıtı masaj fazını tam anlamıyla gerçekleştiriyorsa, yine kirli ve tozlu regülatör ve vakum göstergesi istenen vakum değerinde sağımı engelliyorsa ya da sağım başlığına hava girişi varsa meme başındaki organizmalar artmakta bu da mastitis riskini ortaya çıkarmaktadır (Bray ve Shearer 1994).

Meme başı tapalarının kullanımıyla meme lastiğine gelen kuvvetlerin belirlendiği araştırmada, meme başı tapalarına bir algılayıcı yerleştirilerek sağım sırasında memeye gelen kuvvetler incelenmiştir. Böylece farklı meme lastiklerinde ve sağım koşullarında meydana gelen kuvvetlerle karşılaştırma metodu geliştirilmiştir. Farklı meme lastiği ve sağım koşullarında zamana bağlı olarak memeye gelen kuvvetlerde farklılık gözlenmiştir (Adley ve Butler 1994).

Sağım makinası kontrollerinde yapılması gerekli mekanik işlev testlerinin tanıtılarak pratik ölçüm koşulları, sırası ve sonuçların değerlendirilmesi konuları üzerinde durulan makalede, Ege Bölgesi'nde daha önce sürdürülen çalışmanın sonuçları verilmiştir. Makalede ayrıca, yeterli bakım yapılmayan süt sağım makinalarının performans değerlerinin genellikle olması gerekenin altında kaldığı ya da tolerans sınırlarını aştığı belirtilerek, sağımçıların yeterli bilgiye sahip olmaması, süt sağım makinalarının yapısal ve işlevsel özelliklerinin yetersizliği ile birleşerek tespiti yapılmayan süt verim düşüklükleri, sağımda harcanan zamanın artışı gibi bir çok olumsuzlukların yanı sıra, subklinik ve klinik mastitisin yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Bilgen ve ark. 1995).

Sağım makinalarının mastitisin oluşmasında iki şekilde rol oynar bunlar; meme başını mikroorganizmaların girişine peridispoze hale getirir ve mastitise sebep olan mikroorganizmaları bir taşıyıcı gibi transfer eder. Meme dokusu kapalı bir sistemdir ve mikroorganizmaların bu kapalı sisteme girmesini engelleyen bazı anatomik ve fizyolojik yapılar vardır. Vakum, pulsasyon hızı ve oranı, emzik lastiğinin standartlara uygun olmaması meme başına zarar verir. Sağım makinalarının taşıyıcı etkisi ise çevreden meme başına inekler arasında ve meme başı arasında mikroorganizmaların taşınmasına yol açarak olur. Sağım makinasının periyodik bakımı, sağım hijyenine uyulması sağımı bir problem olmaktan çıkaracağı gibi mastitisi de büyük ölçüde önlemiş olur (Erdem ve Güler 1995).

Kayıoğlu ve ark. (1996) Trakya Bölgesi'nde bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin süt sağımındaki mekanizasyon uygulamaları ile ilgili olarak mevcut durumları ve sorunlarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmalarında şu sonuçları saptamışlardır;

- Bölgede sütçülük genellikle küçük işletmelerde yapılmasına rağmen sağım makinalarının kullanımı oldukça yaygındır.
- Süt üretimi yapan çiftçilerin yaş ortalaması 40'ın üzerindedir ve bunların büyük çoğunluğu (%90'ı) ilkokul mezunudur.
- Seyyar tip sağım makinası bulunan işletmelerin hepsinde 1-6 arası sağmal inek bulunduğu, sabit sistemlerin %60'ında 10-20, %20'sinde 20-50 ve %20'sinde de 50'den fazla sağmal inek olduğu saptanmıştır.
- İşlemelerin %90'ında seyyar tip, %2'inde sabit tip (vakum ve süt borulu), %8'inde yarı sabit tip (vakum borulu) sağım makinası bulunmaktadır. Seyyar tip makinaların büyük çoğunluğu iki sağım başlıklı ve yerli yapım makinalardır.

- İşletmelerde kullanılan sağım makinalarının hiç birinde satış sonrası servis hizmetinin yapılmadığı saptanmıştır. Ayrıca, satıcı firmalar tarafından makina kullanımı hakkında yeterli bilgi verilmediği belirtilmektedir. Bu nedenle sütün makinayla sağımı konusunda üreticiler yeterli teknik bilgiye sahip değildir.

Süt sağım makinalarında vakum kayıpları, yapılan sağım işinin niteliğinin artırılması ve sağımda enerji giderlerinin azaltılması için son derece önemli olduğu vurgulanan araştırmada, hava debisi ve boru çapları değiştirilerek, süt sağım makinası vakum borularındaki kayıpların değişik yöntemlerle hesaplanması, kayıpların deneysel olarak ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarıyla hesaplamalar arasındaki ilişkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, ölçüm değerleri ile abak değerleri arasında önemli farklılıklar olmadığı gözlenmiştir. Çalışmada ayrıca, vakum pompa kapasitelerinin vakum kayıpları göz önüne alınarak büyük seçilmesi, sağım sisteminin sağlıklı çalışması açısından önemli olduğu, bunun yanında olabildiğince büyük çaplı vakum borularının kullanılması, sistemdeki vakum kayıplarını azaltılmasını sağlayacağı belirtilmiştir (Coşkun ve Gürhan 1996).

Sağım makinalarının testlerine ilişkin standartlarda getirilen yenilikler üzerine yapılan incelemede ölçüm aleti, yöntemlerinde ve bazı yeni tanımlamalar ayrıntılarıyla incelenmiştir. Vakum göstergesi, manometre, hava debisi ölçüm cihazı, nabız hareket karakteristikleri ölçüm cihazı ve dönü sayısı ölçüm cihazlarına ilişkin yeni standartlarda yer alan özellikler belirtilmiştir. Nabız hareket oranı, en yüksek nabız odası vakumu sağım/masaj fazları oranı, nabız oranı farkı ve etkin emzik lastiği uzunluğu gibi tanımlamalarda bazı değişiklikler yapılmış, ve bazı yeni tanımlamalar getirilmiştir. Çalışmada ayrıca, vakum pompası, regülatör ve sağım başlıklarında yapılan bazı mekanik işlev testlerinde ölçüm yeri, yöntemi ve hesaplamalarda getirilen yenilikler üzerinde durulmuştur (Bilgen ve ark. 1997).

Süt sağım makinalarında nabız aygıtı karakteristikleri; özellikle sağım performansı, süt verimi ve meme sağlığı yönünden oldukça önemli olduğunun vurgulandığı çalışmada, 5'i pnömatik, 1'i elektronik tipte 6 nabız aygıtına ilişkin karakteristik değerler belirlenmiş ve olması gereken değerlerle karşılaştırılmıştır (Gürhan 1997).

Trakya Bölgesi'nde Devlet Tarım İşletmeleri'nde bulunan sağım makinalarının işletme koşullarında kullanım değerleri ve sağım sırasında yapılan çeşitli işlem aşamalarının ortaya konduğu araştırmada, süt verimi A işletmesinde 24,646 l/min ve 20,387 l/min, B işletmesinde 9.70 l/min olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, sağım sırasında tüketilen yardımcı zamanın sağım yerinin büyüklüğü, yapı çeşidi konumu ve sağıcı tarafından etkilendiği borulu

süt sağım makinalarıyla harcanan yardımcı zamanın 0,890-1,013 min/inek ve güğümlü süt sağım makinalarında yapılan sağımda 1,177-1,183 min/inek olduğu belirlenmiştir (Kayışoğlu ve ark. 1997).

Trakya Bölgesi'nde süt sığırcılığının yaygın olarak yapıldığı yörelerde kullanılan 77 adet sağım makinası (9 borulu sabit, 10 kovalı sabit, 58 seyyar güğümlü) standartlara uygun testleri yapılmıştır. Araştırmada ayrıca iki ayrı işletmede sağım denemeleri yapılmıştır. Birbirlerinden farklı performanslara sahip işletmelerdeki makinaların, sağım performanslarına olan etkileri belirlenmiştir. Sağım makinaları kontrollerinde, vakum pompa kapasitesi, Etkin yedek kapasite, regülatör duyarlılığı, regülatör kaçağı, vakum göstergesi duyarlılığı, süt sağım sistemi kaçağı, vakum sistemi kaçağı, vakum sabitliği, vakum vanalarından vakum düşüşü, sağım başlığına hava girişi ve nabız karakteristikleri ölçülmüştür (Gönüloğ 1999).

Süt sağım makinalarının sahip olduğu teknik özellikleri yönüyle taşıması gereken asgari değer ve özelliklerinin ne olması gerektiği, bu özelliklerin belirlenmesi için uygulanması gereken kontrol yöntemleri ve bu kontrol değerlendirmeleri standartlar tarafından ayrıntılandırılmıştır (Bilgen 2006).

Değişik test kurumlarından temsilcilerinin katıldığı çalıştayda, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öğretim elemanları tarafından söz konusu makinaların deney raporu çalışmalarında yürütölen yöntemler belirlenmiş ve süt sağım tekniği çalıştayı olarak kitap haline getirilmiştir (Bilgen 2006).

Türkiye'de kullanılan süt borulu sağım tesislerinin sağım performansı belirlenmiştir. Araştırmada 132 adet sağım sistemi standartlara uygun kuru testleri yapılmıştır. Test edilen 27 adet sağım sisteminde mevcut bilgisayarlı sürü yönetim sistemleri incelenerek sağımlara ilişkin değerler tespit edilmiştir. Testlerin sürdürüldüğu çiftliklerde ayrıca bir anket çalışması da sürdürölmüştür. Çiftliklerde sağılan inek sayısı ortalama 76, inek verimleri ortalama 2,4 kg/inek/gün, sistemlerin vakum basınç değerleri ortalama 43,1 kPa, nabız sayıları ortalama 59,9 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca ortalama sağım debisi 1,75 kg min⁻¹ ve sağım süresi ortalama 6,84 min olarak tespit edilmiştir (Gönüloğ ve Toruk, 2009)

2.3. Süt Kalitesine Ait Kaynak Özetleri

Reneau (1986)'nın Cullen (1967)'den aktardığına göre sağımda uyulması gereken kurallara dikkat edilmesi, ineklerin sağım sırasına göre sağılması, sağım yeri şekli, sağım makinalarının düzenli çalışıp çalışmadığı gibi faktörler de etkili olmaktadır.

Reneau (1986)'nın aktardığına göre süt örneğinin muhafaza şekli, depolanması, sağım, ineklerin kuruya çıkarılma şekli gibi uygulamalarda somatik hücre sayısı değişebilmektedir.

Mastitis teşhisinde ve korunmasında temel bilgiler sistemi adlı çalışmada süt sığırcılığı işletmelerinde, karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi olan mastitisin çözümü için sağım makinaların kontrolleri yapılmış ve sağım tekniği öğretilmiştir. Sağım makinalarının kontrollerinde düzenli ve düzensiz vakum dalgalanmaları, vakum pompa kapasitesi, sağım başlıklarının düşüşü, meme lastiklerine hava girişi gibi mastitise direkt etkili olan kriterlerine etkili olan etmenlerin içerdiği modellemeler yapılmıştır. 17 işletmede yapılan çalışmalar sonucunda süt tankındaki somatik hücre sayısında büyük düşüşler meydana gelmiştir (Hogoven ve ark. 1995).

Süt tankında belirlenen somatik hücre sayısı ile mastitisli hayvan ve sağım makinası performansı arasındaki ilişkiler adlı çalışmada, mastitis miktarının somatik hücre sayısı ile direkt ilişkili olduğu ve sağım makinalarının rutin kontrolleriyle bu değer önemli ölçüde düştüğü belirlenmiştir (Fenlon ve ark. 1995).

Barkema ve ark. (1998)'nin somatik hücre sayısına göre üç gruba ayrılan 274 sürüde klinik mastitis vakalarını inceledikleri çalışmalarında, 365 gün ineğin riskte olduğu düşük (<150.000), orta (150.000 - 250.000) ve yüksek (250.000'den 400.000'e kadar) somatik hücre sayılı gruplarda ortalama klinik mastitis görülme oranı 0.278, 0.257 ve 0.252 olarak saptandığını ve gruplar arasında istatistiksel fark olmadığını bildirmektedirler.

Göncü ve Öztürk (1998)'ün inek sütü somatik hücre varlığı ve Türkiye süt sığırcılığı ile sağlıklı süt üretimi açısından önemi üzerine yaptıkları bir araştırmada somatik hücrelerin; meme dokusundan salgılanan epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluştuğunu, inek sütünde bulunan somatik hücreler üretilen sütün ve meme sağlığının değerlendirilmesinde ve subklinik mastitis teşhisinde kullanılan bir kriter olduğunu, yaş, laktasyon dönemi, sağım sistemi, mevsim gibi pek çok faktör, süt somatik hücre içeriğinin değişmesine neden olduğunu, ineğin ürettiği sütün miktarı ve kalitesi meme bezlerinde bir enfeksiyon geliştiğinde olumsuz yönde etkilendiğini, meme lobları düzeyindeki kayıpların 500.000 hücre/ml düzeyinde başlamakta olup somatik hücre sayısı 5.000.000'a ulaştığında kayıpların % 30'a ulaştığını belirtmişlerdir.

Yalçın ve ark. (2000) "Süt İneklerinde Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini" üzerine yaptıkları çalışmada somatik hücre sayısı ile süt verim ilişkisinin ters yönlü olduğunu belirtmişlerdir. somatik hücre sayısının 403.00 hücre/ml

olduğu düzeyde süt verim kaybı 0.6 kg/gün/inek (% 2.1) olarak; 1.907.000 ve 1.900.00 hücre/ml olduğu düzeylerde ise sırasıyla 3.8 kg/gün/inek (% 14.1) ve 6.8 kg/gün/inek (% 25.2) olarak tahmin edilmiştir.

Göncü ve zktk (2002)'n aktardığına göre sütün soğutulma derecesi, soğutma süresi ve bekletilme süresinin somatik hücre sayısına etkileri vurgulanmıştır.

Süt sudan, yarım derece daha aşağıda, yaklaşık olarak -0,545 °C'de donar. Bunda da osmotik basınc gibi sütte znen süt şekeriyle mineral maddelerin etkisi olmaktadır. Normal şartlar altında oldukça sabit olan bu değerden süt hilelerinin anlaşılmasında, özellikle süte su katılıp katılmadığının ayırımında, yararlanılır.

Somatik hücre sayısı için tam bir norm tespit etmek zordur. Çok fazla hücre miktarı, ekseriye meme iltihabı veya salgı bozukluğunun göstergesi olabilmektedir. Meme hastalığı olmayan bir ineğin sütünde mililitre'de 20 000-500 000 arasında somatik hücre sayısı vardır ve hiç patojen mikroorganizma bulunmaz. Buna göre sütün somatik hücre sayısı, hayvanın sağlık durumu ve buna bağlı olarak da sütün kalitesi hakkında bilgi vermektedir.

Süt ve mamüllerinde her çeşit bakteri bulunabilir. Bunların çoğunun faaliyeti sonucunda laktoz, protein veya süt yağını parçalarlar. Bakterilerin bazıları vücut sıcaklıklarında bazıları daha sıcak hatta bazı bakteriler soğuktan hoşlanır. Sütteki bakteriler havadaki toz, hayvandan dökülen kırıntılar, sağıcı, süt kapları, yem, su, gübre ve toprak parçalarından geçerler. Gerekli tedbirler alınmadığında kısa sürede, çok yüksek seviyelere çıkarlar. Sütte bakteri ne kadar çoksa sütün kalitesi o derece düşüktür (Demirci 2004).

T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğünün 2009 yılında yayımladığı “iğ süt ve ısıl işlem görmüş içme sütleri” tebliğine göre bazı hususlar aşağıda sıralanmıştır;

- **Çiğ süt:** Bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen, 40 °C' nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısıdır.

- İçme sütü üretiminde kullanılacak olan çiğ sütler üretim tesisinde sütün kabulünden sonra 4 saat içinde işlenmeyecekse, 6 °C'yi geçmeyen bir sıcaklığa soğutulmalı ve ısıl işlem geçirinceye kadar bu sıcaklıkta tutulmalıdır.

- Sağım hijyenik koşullarda gerçekleştirilmelidir.

- Sağımdan hemen sonra süt, sütün kalitesine olumsuz etkisi olmayacak temiz bir yerde biriktirilmelidir. Eğer süt sağımdan sonra iki saat içinde toplanmayacaksa 8° C'ye, eğer günlük toplanacaksa 8 °C'ye, günlük toplanmayacaksa 6 °C'ye soğutulmalıdır. Süt, sağımdan sonra iki saat içinde işleme ve üretim tesisine ulaştırılmazsa işleme veya üretim tesisine taşınırken sıcaklığın 10 °C' yi geçmemesi sağlanmalıdır. Eğer sağımdan itibaren 2 saat içinde ulaştırılabilecekse soğutma yapılmayabilir.

- Çiğ inek sütü tesadüfi örneklemeyle yapılan kontrollerde aşağıda verilen normları karşılamalıdır: Toplam canlı bakteri sayısı 30 °C' de (ml de) $\leq 100\ 000$ adet ve somatik hücre sayısı (ml'de) $\leq 500\ 000$

Standardize edilmemiş çiğ inek sütünde donma noktası -0,520 °C'den fazla olmamalıdır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, Namık Kemal Üniversitesi, Danone Tikveşli, Öztan Tarım, Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri ve Süt Üretici Birlikleri tarafından sürdürülmüştür. Projeye Tarım Bakanlığı hibe destek ve Ziraat Bankası kredi desteği vermiştir.

3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü işletmeler

Araştırma, Trakya Bölgesini oluşturan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerine ait Büyükdoğanca, Karamesutlu ve Ferhadanlı köylerinde seçilen işletmelerde yürütülmüştür.

Edirne İli, Keşan ilçesine bağlı Büyükdoğanca Köyü, Keşan Süt Üreticiler Birliği kapsamında merkezi köy sağım sistemini kurmayı kararlaştırmıştır. Keşan Süt üreticiler Birliği 2006 yılında kurulmuştur. Uygulamanın yapıldığı Büyükdoğanca Köyü'nde 26 üyesi mevcuttur. Bu üyeler en fazla 6 sağmal ineğe sahiptirler. Günde ortalama 70 hayvanın sağıldığı köyde modern süt sağım tesisi bulunmamaktadır. Araştırmada Büyükdoğanca köyünde kurulan merkezi köy sağım sistemi Sağım sistemi 1 olarak adlandırılmıştır.

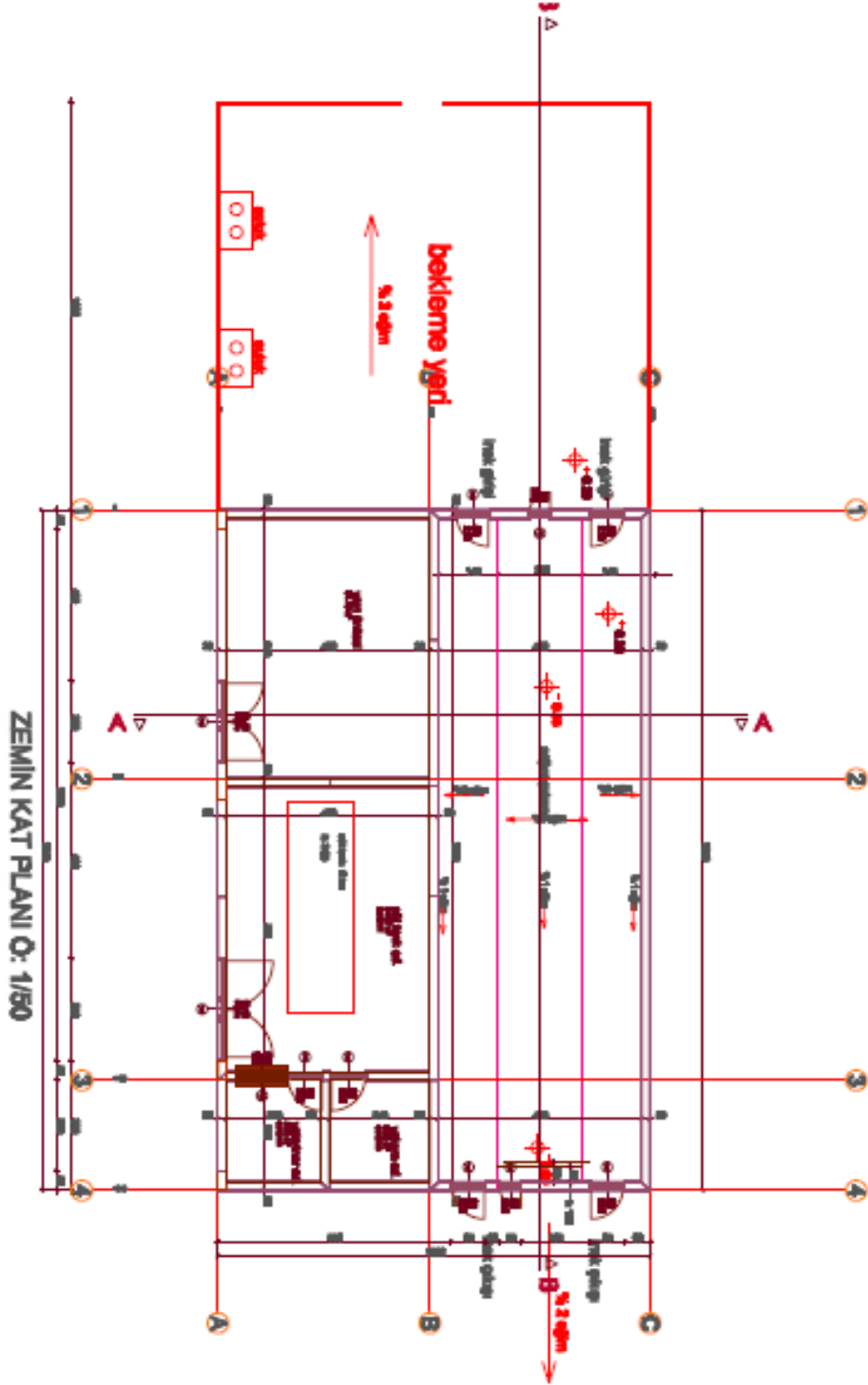
Kırklareli İli, Babaeski İlçesine bağlı Karamesutlu Köyü, Karamesutlu Tarımsal Kalkınma Kooperatifi bünyesinde merkezi köy sağım sistemini kurmaya karar vermiştir. Karamesutlu Tarımsal Kalkınma Kooperatifi 1983 yılında kurulmuştur. Şu anda 114 üretici üyesi bulunmaktadır. Bu üyeler en fazla 12 sağmal ineğe sahiptirler. Günde ortalama 150 hayvanın sağıldığı köyde modern süt sağım tesisi bulunmamaktadır. Araştırmada Karamesutlu köyünde kurulan merkezi köy sağım sistemi Sağım sistemi 2 olarak adlandırılmıştır.

Tekirdağ İli, Merkez'e bağlı Ferhadanlı Köyü, Ferhadanlı Tarımsal Kalkınma Kooperatifi bünyesinde merkezi köy sağım sistemini kurmaya karar vermiştir. Ferhadanlı Tarımsal Kalkınma Kooperatifi 1999 yılında kurulmuştur. Şu anda 217 üretici üyesi bulunmaktadır. Bu üyeler en fazla 16 sağmal ineğe sahiptirler. Günde ortalama 160 hayvanın sağıldığı köyde modern süt sağım tesisi bulunmamaktadır. Araştırmada Ferhadanlı köyünde kurulan merkezi köy sağım sistemi Sağım sistemi 3 olarak adlandırılmıştır.

3.1.2. Merkezi sağım sisteminin yeri ve inşası

Araştırmanın yürütüleceği sağım sistemlerinin yer seğiminde köyün kendi arazileri üzerinde (hazine arazisi) ve sağıma gelecek ineklerin ortalama yürüyüş mesafeleri dikkat edilerek yapılmıştır.

Kurulacak binada sağımhane, süt soğutma odası, vakum odası, bilgisayar odası ve banyo- tuvalet kapalı mekan şeklinde tasarlanmıştır. İneklerin sağım öncesi bekleme yerleri ve sağım sonrası çıkış yerleri sundurma altında olacak şekilde planlanmıştır. Kapalı mekanın boyutları ve inşaat özellikleri sağım sistemi ve soğutma tankı tedarikçi firmaların talepleri doğrultusunda planlanmıştır. şekil 3.1.'de inşaat planı görülmektedir.



Şekil 3.1. Merkezi sağım sistemi inşaat planı

3.1.3. Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar

3.1.3.1 Mekanik işlev testlerinde kullanılan alet ve cihazlar

Sağım sistemlerinin mekanik işlev testlerinde kullanılan alet ve cihazlar ile bunlara ait teknik özellikleri aşağıda sunulmuştur:

- Vakummetre: Analog veya dijital, ölçüm hassasiyeti $\pm 0,6$ kPa ve tekrarlanabilirliği en az $\pm 0,3$ kPa,
- Barometre: Ölçüm hassasiyeti en az ± 1 kPa,
- Manometre: Ölçüm hassasiyeti en az ± 1 kPa,
- Hava Debi Ölçer: Maksimum hatası ölçülebilen değerin %5'i, tekrarlanabilirliği ise %1 kadar (ya da 1 L/min) (Şekil 3.2). Ayrıca değişken çaplı-bilyeli rotametre,



Şekil 3.2. Hava Debi Ölçer

- Nabız aygıtı test cihazı: nabız sayısı ölçümünde ± 1 nabız/dakika, nabız evreleri için ölçüm zamanları \pm %1 hassasiyete sahip (Şekil 3.3),



Şekil 3.3. Nabız aygıtı test cihazı

- Ölçüm bilgisayarı: İçerisinde vakummetre, hava debi ölçer ve nabız aygıtı test cihazının bulunduğu, ölçümler için özel yazılım programına sahip el bilgisayarı,
- Devir ölçer: Maksimum hatası ölçtüğü değer %2'si kadar olan,
- Altimetre: Yüksekliği metre cinsinden ölçebilen,
- Termometre,
- Kronometre,
- Standart memelik tapaları.

3.1.3.2. Süt analizlerinde kullanılan cihazlar

Toplam canlı bakteri analizleri klasik ekim yöntemiyle belirlenmiştir. Somatik hücre sayısı De Laval marka somatik hücre sayısı belirleyici ile tespit edilmiştir (Şekil 3.4). Donma noktası analizleri ise kryoskop cihazı yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Somatik hücre sayısı belirleyici



Şekil 3.5. Donma noktası analizleri için kryoskop cihazı

3.2.Yöntem

3.2.1. Sağım sistemi ve soğutma tankının teknik detaylarının belirlenmesi

Merkezi sağım sistemlerinde talep edilen en önemli özellik; üreticilerin sahip olduğu ineklerin bireysel sütlerinin hassas olarak tartılacağı ve sağıma giren hayvanların doğru tanımlanacağı bir sağım sisteminin kurulmasıdır. Bunu yanı sıra sistemin yapısal ve işlevsel olarak uygun sağımın yapılması için aşağıda verilen özelliklere sahip olması istenmiştir.

- Sağım sistemleri genel olarak; hareketini elektrik motorundan alan döner elemanlı vakum pompasına sahip, alçak seviyeden tam çevrimli süt boru hatlı, elektronik nabız aygıtlı, elektronik tanımlamalı, elektronik süt ölçerli ve otomatik sağım başlığı çıkarıcı modern bir sistem,
- Sistemlerin tamamı 30⁰ balık kılıçığı sağım odası tipinde,
- Durak demirleri galvaniz kaplı 48 mm çaplı boru ve kullanılacak olan demirler büküm sonrası galvaniz edilmiş, galvaniz kalınlığı en az 70 mikron, ve demirlerin montajı kaynakla değil sökülebilir birleştirme elemanlarıyla yapılmış,
- Sağım çukuru kenar saçları galvaniz, üzeri plastik geçmeli, cıvatalara plastik kapak geçirilmiş,
- Her bir sağım başlığı için elektronik pulsatör ve otomatik sağım başlığı çıkarıcısı,
- Standart yüksek ırklara ait pençe (330 cc) ve sağım başlığı,
- Tek parça meme lastikleri,
- Gıdaya uygun süt hortumları,
- Tam otomatik yıkama sistemi (deterjan-dezenfektan 2 pompalı, uygun sıcaklıkta su alımı ve ayarlanabilen zaman),
- Uygun kapasiteli paslanmaz çelik yıkama küveti
- Sağım çukurunda bulunacak yeterli sayıda yıkama tabancası
- Katlanabilir platformlu yıkama kandilleri,
- Yıkama için kullanılacak uygun kapasiteli şofben,

- Her başlık için ağırlık prensibine göre çalışan elektronik süt ölçerler (ICAR onaylı),
- Detaylı, inek tanımlama numaralarını manuel giriş imkânı sağlayan ekranlar,
- İnek tanımlama aygıtları (2x12 için 300 adet; 2x8 için 200 adet) ve boyun numaratorleri (4 haneli),
- Verilerin toplandığı ve değerlendirildiği uygun bilgisayar ve yazıcı,
- Sağımhanede toplanan verilere uzaktan (internet yoluyla) ulaşma imkanı,
- Sağımı uzaktan (internet yoluyla) kamera ile izleme imkanı,
- Elektronik sistemler için yıldırım koruyucusu modülü,
- Faz koruma (vakum pompası, su ısıtıcı, süt aktarma pompası için),
- Ups ve korumalı regülatör (elektronik süt ölçer, elektronik pulsatör ve bilgisayar bağlantıları için),

Merkezi sağım sistemlerinde sağılan süt doğrudan soğutma tanklarına gönderilmiştir. Köyde daha önce de süt, toplama merkezlerde toplandığı için bu merkezlerde kullanılan soğutma tankları merkezi sağım sistemlerindeki süt odalarına yerleştirilmiştir. Tankların tamamı günlük sağılan süt miktarına uygun kapasitede, 2 sağımlık ve 2BII sınıfıdır.

Kurulacak sağım sisteminin kapasitesi her sağımın 2 saat 30 dakika'yı geçmemesi şeklinde olacak şekilde belirlenmiştir. Sağım süresi her sağımda 15 dakika ve buna göre hayvanların 2 saat 30 dakikada 10 sefer sağılacak şekilde kapasite hesaplanması yapılmıştır. (Gönüloğlu 2009). Merkezi sağım sistemlerinin özellikle sağım işlerini kolaylaştıracağı düşüncesiyle sistemlerin kurulduğu köylerde, bir yıl içinde yoğun hayvan alımı yapılacağı taahhüt edilmiştir. Bu nedenle sağım sistemleri kapasite belirlenmesinde kooperatiflerin talepleri göz önüne alınarakta yapılmıştır. Buna göre kapasite; Sağım sistemi 1 2x8-16 sağım başlıklı, Sağım sistemi 2 2x12-24 sağım başlıklı ve Sağım sistemi 3 2x12-24 sağım başlıklı olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Sağım sistemi 1 merkezi sağım sistemi görüntüsü



Şekil 3.7. Sağım sistemi 2 merkezi sağım sistemi görüntüsü



Şekil 3.8. Sağım sistemi 3 merkezi sağım sistemi görüntüsü

3.2.2. Kurulan sağım sistemlerinin mekanik işlev testleri ve ilk sağım kontrolleri

Kurulan sağım sistemlerinde ilk sağım gerçekleşmeden mekanik işlev testleri, ISO 6690 ve TS 4749 standartlarına gore yapılmıştır. Denemelerde ele edilen ölçümlerin değerlendirmesi ISO 5707 ve TS 4798 esas alınarak düzenlenmiştir. Tüm bunlara ilişkin Bilgen ve öz (2006)'dan da standartların yorumlanması ve pratiğe aktarılması konusunda yararlanılmıştır.

Mekanik işlev testleri yapılmadan önce sağım sistemini oluşturan elemanların fiziksel kontrolleri yapılmıştır. Bu kontroller aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Sağım sisteminde vakum basıncına maruz kalan tüm elemanlar en az 90 kPa dayanıklı olduğunun kontrolü,

- Sütle temas eden dolayısıyla temizlenen tüm elemanlar sütte her hangi bir olumsuz etki yaratmayacak şekilde olduğunun kontrolü,

- Ana vakum hattı tam boru uzunluğu hesaplanmıştır. Armatrlerin düz boru cinsinden değerleri, pompa kapasitesine bağlı boru çap ve uzunlukları ISO 5707; Bilgen ve öz (2006)'e göre kontrol edilmiştir.

- Nabız hatlarının tam boru uzunluğu hesaplanmıştır. Her bir sağım sistemi için en az 35 L/min ve en az toplam 200 L/min dikkate alınarak gerekli boru çapları, nabız hattı borusunun çevrimli ya da evrimsiz olması durumuna göre ISO 5707; Bilgen ve öz (2006)'e göre kontrol edilmiştir.

- Tüm vakum boruları periyodik bakımlarda yıkanabilir ve yıkama suyu kolay boşaltılabilir şekilde monte edildiğinin kontrolü,

- Süt hattının kontrolü yapılmıştır. Buna göre; ineklerin maksimum debisi 4 L/min (Türkiye şartlarında) alınarak aynı anda sağılan hayvan sayısından sistemin toplam debisi hesaplanır. Sistemin hesaplanan toplam debisi ile süt hattının eğimine göre boru çapları ISO 5707; Bilgen ve öz (2006)'e göre kontrol edilmiştir. Ayrıca, süt hattının eğimi ölçülerek %1,5-2 arasında olmasının gerekliliği kontrol edilmiştir.

Sağım başlığının ağırlığı, pençe hacmi, uzun ve kısa nabız hortumları ile uzun süt hortumunun çapı, uzunlukları ve malzemeleri kontrol edilmiştir.

Uzun süt hortumlarının çaplarının en az 12.5 mm ve en fazla 16 mm, kısa süt hortumlarının içi çapı en az 10 mm olduğu kontrol edilmiştir.

Emzik lastiklerinin ağız i çapı, dış çapı, uzunluğu, meme lastiği etkin çapı ve kalınlığı kontrol edilmiştir.

Mekanik işlev testleri sonunda merkezi sağım sistemlerinde elde edilen veriler izelge 3.1, izelge 3.2. ve izelge 3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 3.1. Sağım sistemi 1 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları

	ölçüm sonucu	Sınır değerler
Vakummetre duyarlılığı	0	<1 kPa
Efektif yedek kapasite	920	>560 L/min
Pompa vakum hava kapasitesi (VK)	1720	1350> L/min
Vakum Düşüşleri		
- Süt toplama kabı ile regülatör arası	0	<1 kPa
- Süt toplama kabı ile pompa arası	0	<3 kPa
- Süt toplama kabı ile nabız odası arası	0,5	<2 kPa
Regülatör duyarlılığı	0,5	<1 kPa
Regülasyon kaybı	15	<35 L/min – 0,1MK
Regülatör kaçağı	20	<35 L/min – 0,05MK
Sağım niteleri hava tüketimi	140	35n
Süt hattı kaçağı	25	10+2n L/min
Hava hattı kaçağı	40	0,05xVK
Sağım başlığı hava girişi	5-8	4-10 L/min

Çizelge 3.2. Sağım sistemi 2 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları

	Ölçülen	Sınır değerler
Vakummetre duyarlılığı	0,5	<1 kPa
Efektif yedek kapasite	1460	>640 L/min
Pompa vakum hava kapasitesi (VK)	3360	2210> L/min
Vakum Düşüşleri		
- Süt toplama kabı ile regülatör arası	0	<1 kPa
- Süt toplama kabı ile pompa arası	1	<3 kPa
- Süt toplama kabı ile nabız odası arası	1	<2 kPa
Regülatör duyarlılığı	0,5	<1 kPa
Regülasyon kaybı	20	<35 L/min – 0,1MK
Regülatör kaçağı	15	<35 L/min – 0,05MK
Süt hattı kaçağı	40	10+2n L/min
Hava hattı kaçağı	60	0,05xVK
Sağım başlığı hava girişi	5-8	4-10 L/min

Çizelge 3.3. Sağım sistemi 3 merkezi sağım sisteminin mekanik işlev test sonuçları

	Ölçüm	Sınır değerler
Vakummetre duyarlılığı	0	<1 kPa
Efektif yedek kapasite	980	650>L/min
Pompa vakum hava kapasitesi (VK)	2400	2100> L/min
Vakum Düşüşleri		
- Süt toplama kabı ile regülatör arası	0	<1 kPa
- Süt toplama kabı ile pompa arası	1	<3 kPa
- Süt toplama kabı ile nabız odası arası	0,5	<2 kPa
Regülatör duyarlılığı	0	<1 kPa
Regülasyon kaybı	20	<35 L/min – 0,1MK
Regülatör kaçağı	20	<35 L/min – 0,05MK
Sağım üniteleri hava tüketimi	180	35n
Süt hattı kaçağı	20	10+2n L/min
Hava hattı kaçağı	60	0,05xVK
Sağım başlığı hava girişi	5-8	4-10 L/min

Nabız aygıtlarında yapılan ölçümler sonucunda tüm nabız aygıtlarında nabız sayısı 60 adet/min olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin \pm %1 sapma aralığında olduğundan nabız aygıtlarındaki nabız sayılarının değerleri uygun bulunmuştur. Nabız aygıtları 60:40 nabız oranı değerlerinde ayarlı bulunmakta ve standartta istenen \pm %5 sınırını sağım başlığının hem yarımları hem de tünümde aşmamıştır. Tüm nabız aygıtlarında B ve D fazlarının, standardın öngördüğü sırasıyla %30 ve %15 değerlerinden büyük olduğu görülmüştür.

Şekil 3.9'da tamamlanan ve Şekil 3.10'da ilk sağımına başlanan merkezi sağım sistemlerinden görüntüler verilmiştir.



Şekil 3.9. İnşaatı biten merkezi sağım sistemi



Şekil 3.10. İlk sağıma başlanan merkezi sağım sistemi

3.2.3. Sağım tekniği ve performansı ölçümleri

Sağım tekniği ve performansı ölçümleri için merkezi sağım sistemi kurulacak köylerde, işletmelerin tümü ziyaret edilerek sağım teknikleri, makine tipleri konularında bilgiler edinilmiştir. İşletmeler, sağım zamanlarında gezilmiş ve sağımlar video kaydına alınmıştır. Daha sonra kayıtlar incelenerek sağılan inek sayısı, sağımcı sayısı, sağım öncesi ve sonrası uygulamalar ile sağım zamanı değerleri tespit edilmiştir. Buna göre; Sağım sistemi 1'de işletmelerin ½'si (13 işletme), Sağım sistemi 2'de işletmelerin ¼'ü (27 işletme) ve Sağım sistemi 3'de işletmelerin yine ¼'ü (33 işletme) örnek işletmeler olarak sağım zamanlarında ayrı ayrı gezilmiştir. Örnek işletmeler seyyar süt sağım sistemi kullanan işletmeler arasında tesadüfi olarak seçilmiştir.

Merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra, sağımlar izlenmiş ve sistemin sürü yönetim programından sağım zamanları not edilmiştir. Sağım tekniği ve performansına yönelik yapılan inceleme ve ölçümler aşağıda verilmiştir.

3.2.3.1. Sağımın yapıldığı toplam kurulu güç tespiti:

Merkezi sağım sistemi kurulmadan önce yapılan sağım uygulamalarında kullanılan seyyar sağım sitemlerine ait elektrik motorlarının güçlerinin toplamı belirlenmiştir. Bunun için her işletme tek tek gezilmiş ve tespitlerde bulunulmuştur. Daha sonra, aynı ineklerin merkezi sağım sisteminde sağıldıkları elektrik motorlarının toplam güçleriyle karşılaştırma yapılmıştır.

3.2.3.2. Sağım için harcanan toplam zaman ve işçilik tespiti:

Merkezi sağım sistemi kurulmadan önce yapılan sağım uygulamalarında örnek işletmeler sağım zamanında gezilmiş ve her işletmede sağım için harcanan toplam zaman ve işçi sayısı tespit edilmiştir. Sağımlar video ile kaydedilerek başlama ve bitiş zamanları tespit edilmiş ve bir inek için toplam zaman hesaplanmıştır (Nalbant ve Ülger 1982). Daha sonra, merkezi sağım sisteminde sağım için harcanan toplam zaman ve işçi sayısı ile karşılaştırma yapılmıştır.

3.2.3.3. Sağım öncesi ve sonrası uygulamalar:

Merkezi sağım sistemi kurulmadan önce yapılan sağım uygulamalarında her işletmede sağım öncesi ve sonrası uygulamalar not edilmiştir. Daha sonra, merkezi sağım sisteminde yapılan uygulamalar ile karşılaştırılmıştır.

3.2.4. Süt analizleri

Merkezi sağım sisteminin kurulduğu köylerde, sistem kurulmadan önce ve kurulduktan sonra uygulanan sağım tekniklerinin farklılıklarının irdelenmesi amacıyla köylerde toplanan sütlerin analizleri gerçekleştirilmiştir. Süt örneklerinin toplanması ve analizler Danone-Tikveşli firması tarafından yapılmıştır.

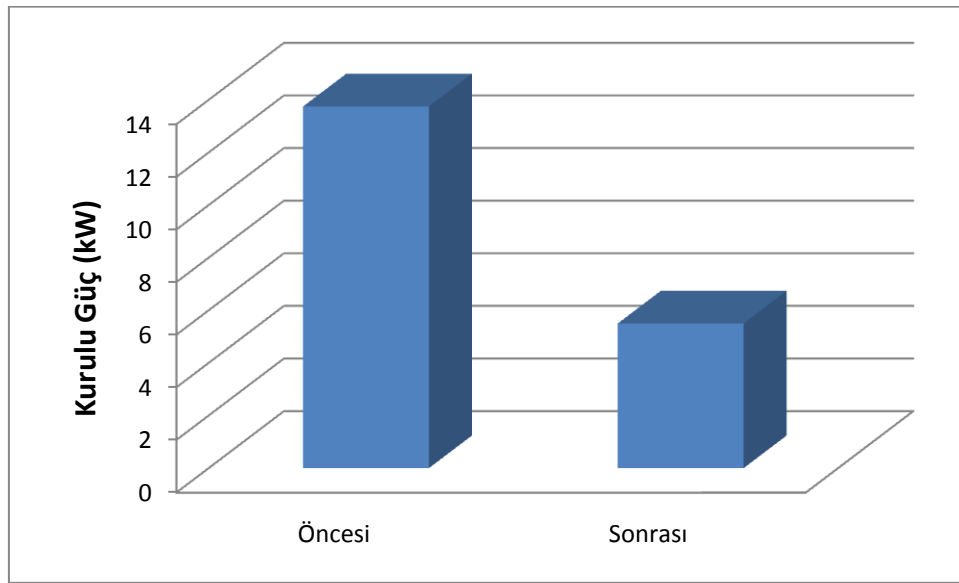
Bu çalışmada, sütlerdeki toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve donma noktası değerleri üzerinde çalışılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Sağım Tekniği ve Performansı Bulguları ve Tartışma

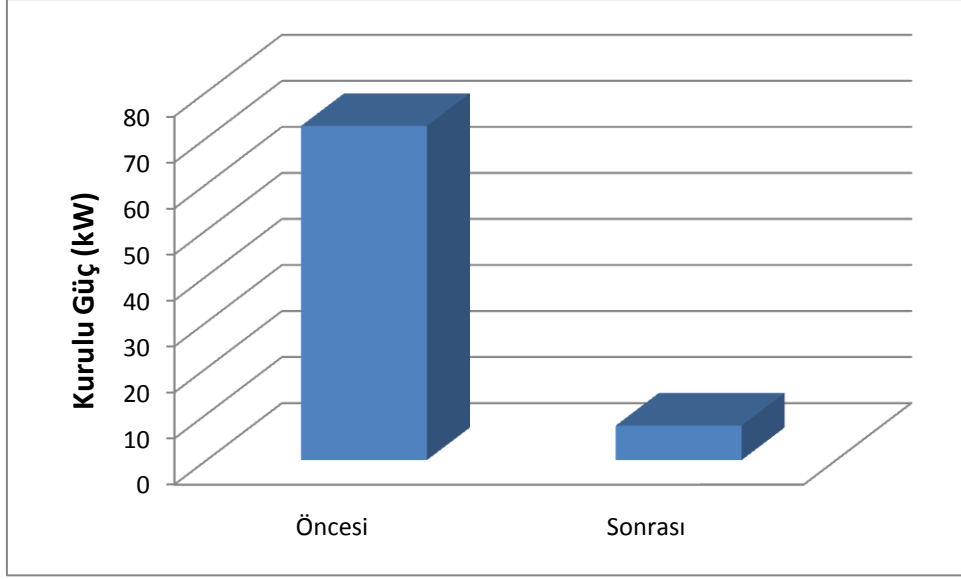
4.1.1. Sağımın yapıldığı toplam kurulu güç

Sağım sistemi 1’de mevcut 26 işletmenin 25 tanesi sütü seyyar sağım makinesi kullanarak sağmaktadırlar. Sağım işlemi için 25 adet süt sağım tesisinde toplam 13,75 kW kurulu güçten yararlanılmıştır. Merkezi sağım sisteminin kurulmasından sonra köydeki tüm inekler 5,5 kW gücündeki bir elektrik motorunun bulunduğu sağım sistemiyle sağılmıştır (Şekil 4.1).



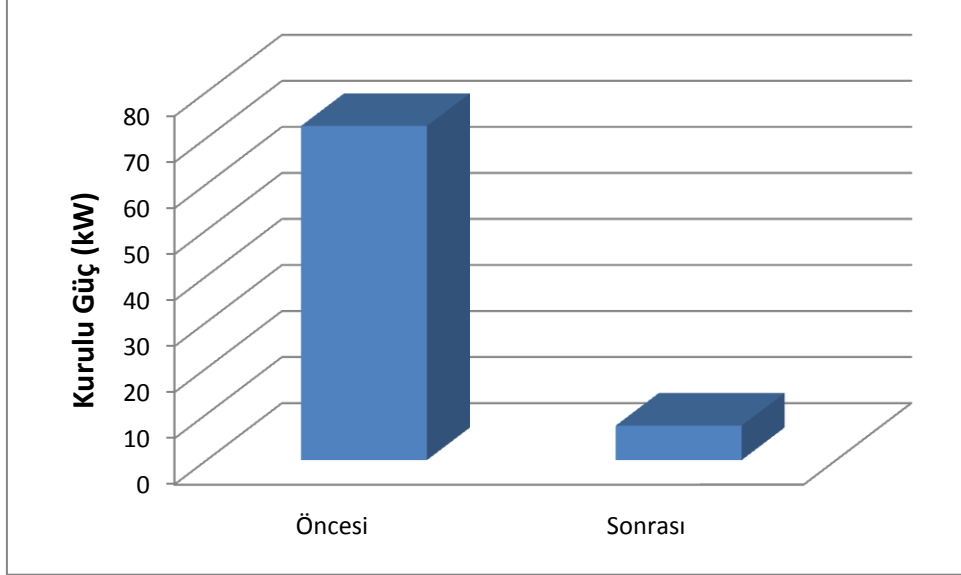
Şekil 4.1. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç

Sağım sistemi 2’de mevcut 114 işletmenin 109 tanesi sütü seyyar sağım makineleri ile sağmaktadırlar. Tüm sağım işlemi için toplam 59,95 kW kurulu güç kullanılmıştır. Merkezi sağım sistemi ile aynı inekler 7,5 kW’lik bir kurulu güç ile sağılmaktadır (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç

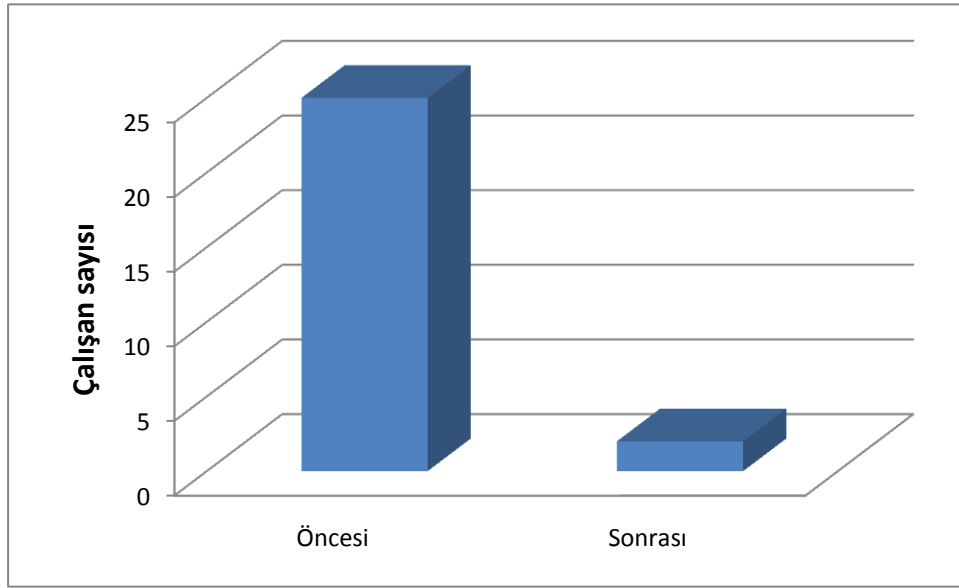
Sağım sistemi 3’de 217 üyenin 135 tanesi merkezi sağım sisteminden yararlandırılmıştır. Bu üyelerin 132’sinde seyyar süt sağım makinesi kullanılmakta ve süt sağımı için 72,60 kW kurulu güç bulunmaktadır. Merkezi sağım sisteminde inekler 7,5 kW’lık bir elektrik motoruna sahip bir pompa ile sağılmıştır (Şekil 4.3).



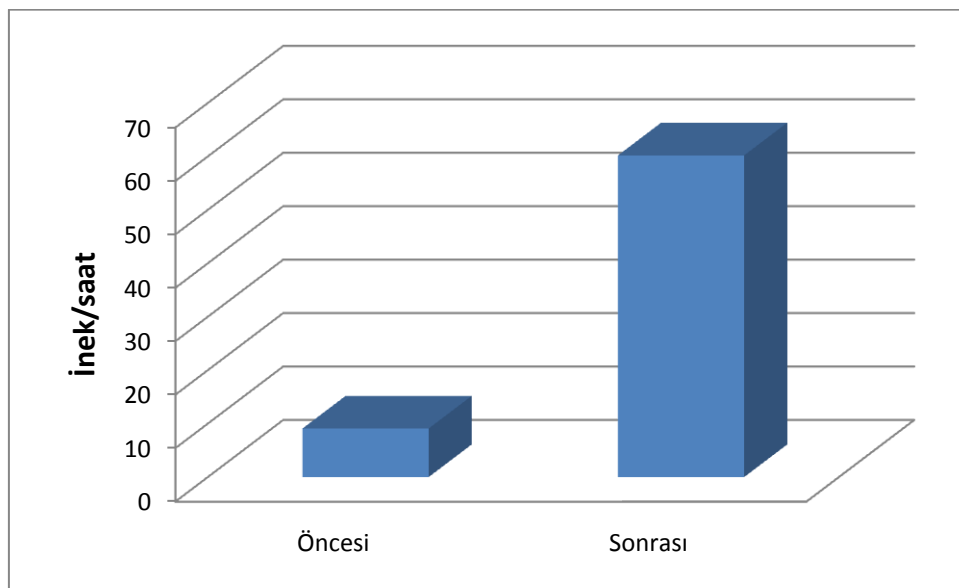
Şekil 4.3. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam kurulu güç

4.1.2. Sağım için harcanan toplam zaman ve işçilik

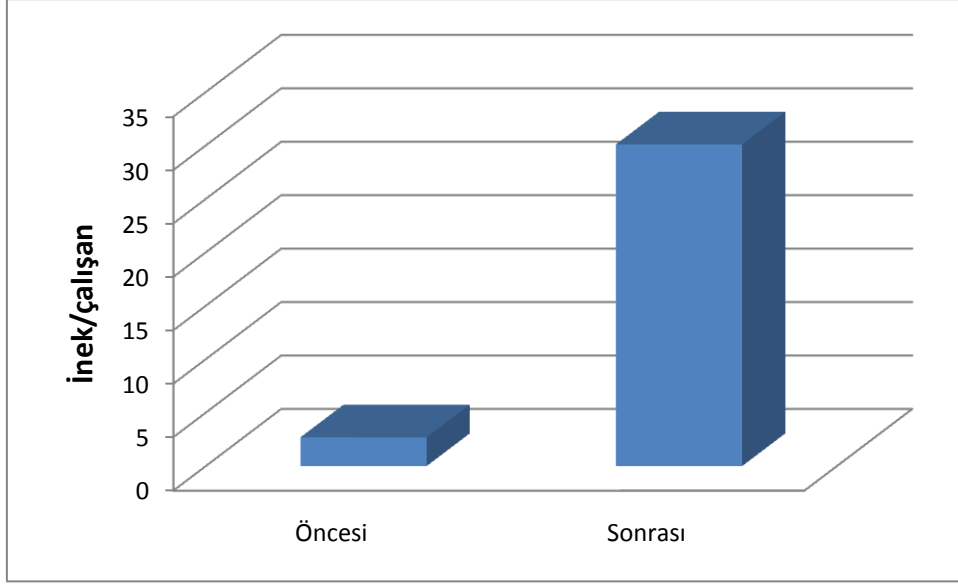
Sağım sistemi 1 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 25 kişi'dir. Hesaplamalara göre; bu köyde birim zamandaki sağılan inek sayısı 9,08 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 2,69 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 2 kişi'dir. Birim zamandaki sağılan inek sayısı 60,20 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 30,10 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).



Şekil 4.4. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı

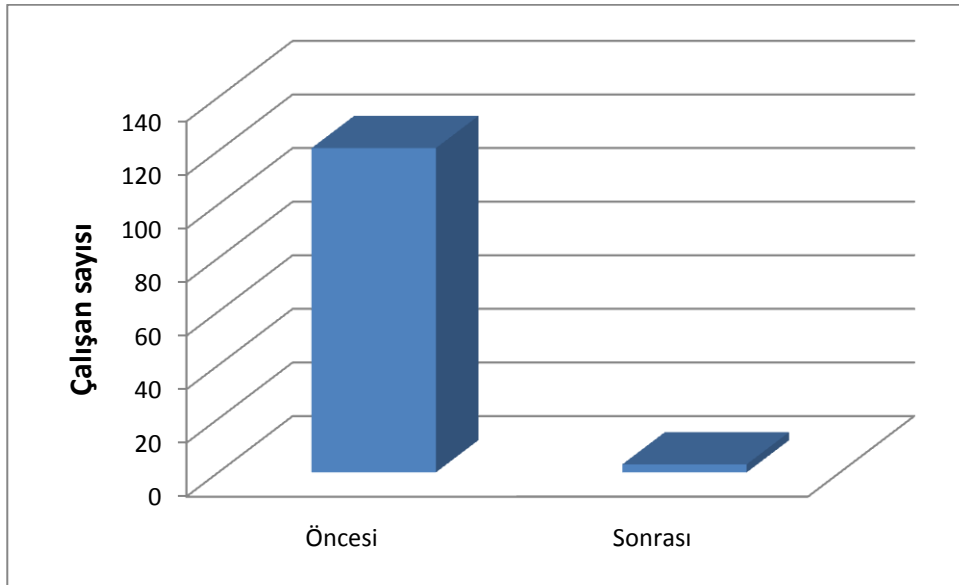


Şekil 4.5. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı (inek/saat)

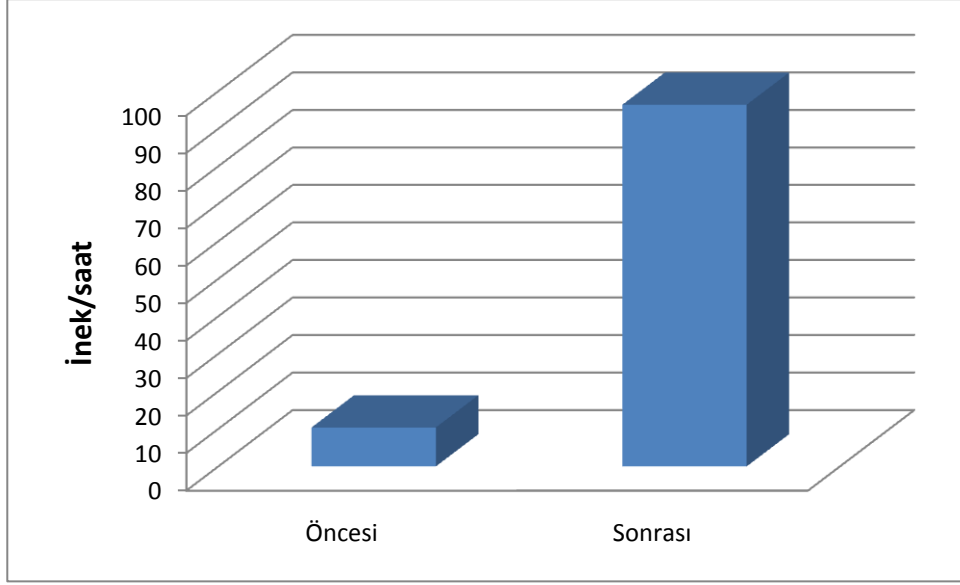


Şekil 4.6. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı (inek/çalışan)

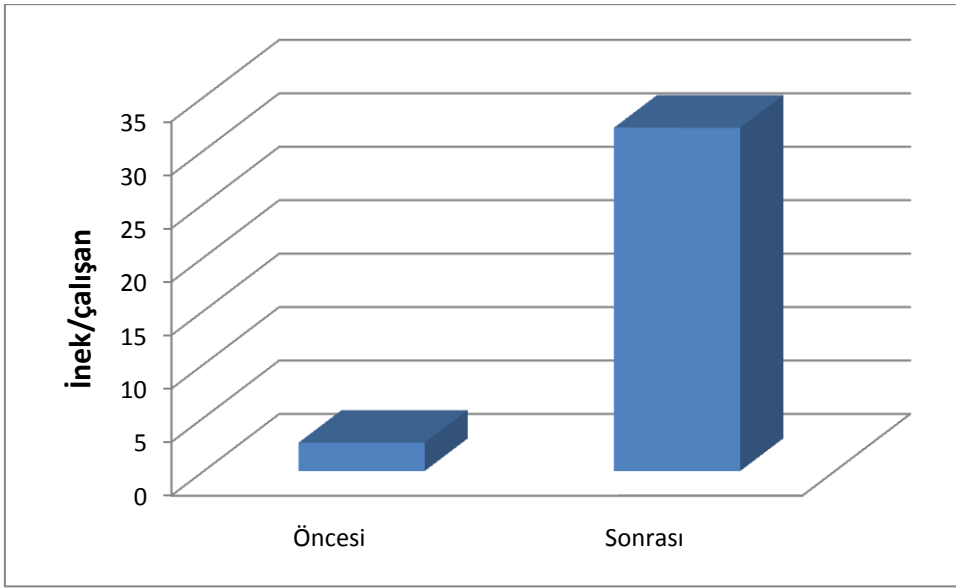
Sağım sistemi 2 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 121 kişi'dir. Hesaplamalara göre; bu köyde birim zamandaki sağılan inek sayısı 10,38 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 2,65 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 3 kişi'dir. Birim zamandaki sağılan inek sayısı 96,40 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 32,13 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.7. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı



Şekil 4.8. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı (inek/saat)



Şekil 4.9. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı (inek/çalışan)

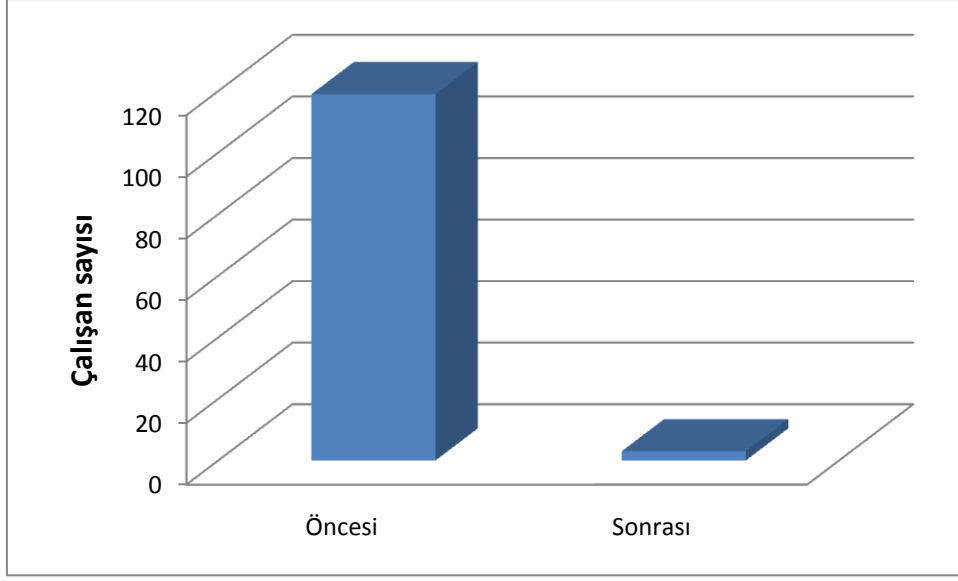
Çizelge 4.1. Merkezi sağım öncesi ve sonrası sağımlarda harcanan toplam zaman ve işçilik

Sağım sistemi 1	Çalışan	inek/saat	inek/çalışan
	ÖNCESİ	25	9,08
SONRASI	2	60,20	30,10

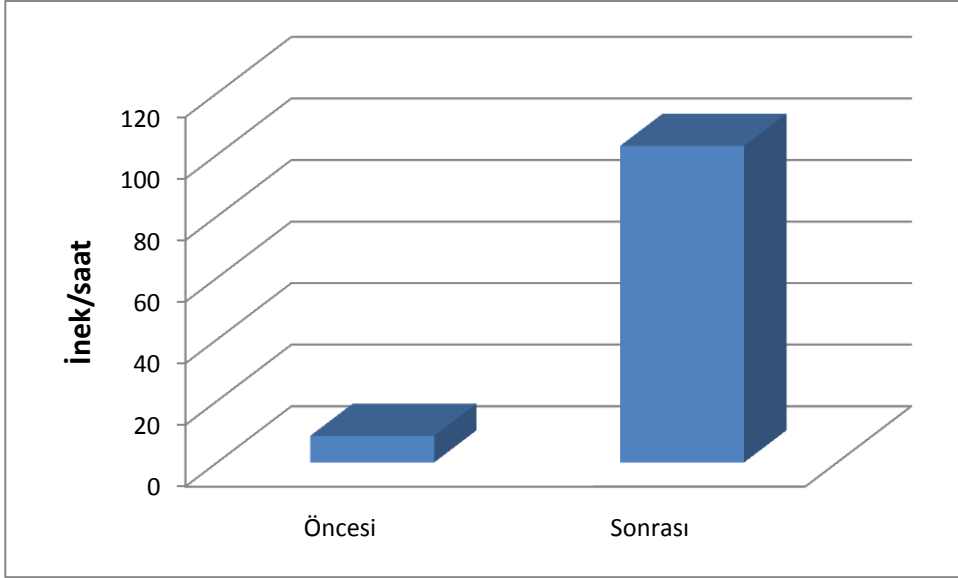
Sağım sistemi 2	Çalışan	inek/saat	inek/çalışan
	ÖNCESİ	121	10,38
SONRASI	3	96,40	32,13

Sağım sistemi 3	Çalışan	inek/saat	inek/çalışan
	ÖNCESİ	119	8,64
SONRASI	3	102,85	34,28

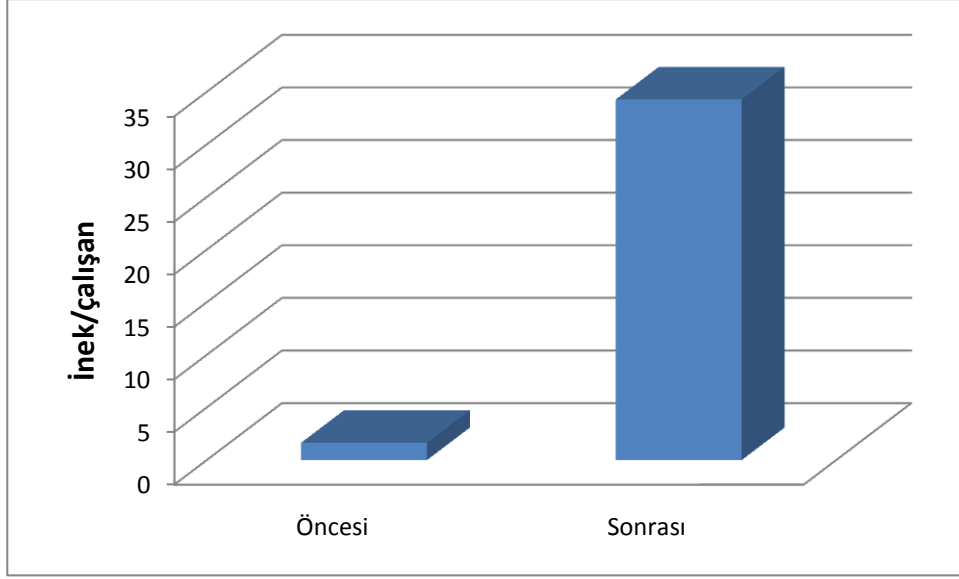
Sağım sistemi 3 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 119 kişi'dir. Hesaplamalara göre; bu köyde birim zamandaki sağılan inek sayısı 8,64 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 1,65 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 3 kişi'dir. Birim zamandaki sağılan inek sayısı 102,85 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 34,28 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.10. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan sayısı



Şekil 4.11. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası birim zamandaki sağılan inek sayısı (inek/saat)



Şekil 4.12. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası çalışan başına düşen sağılan inek sayısı (inek/çalışan)

4.1.3. Sağım öncesi ve sonrası uygulamalar

Merkezi sağım sistemi kurulmadan önce yapılan gözlemlerde sağım öncesi işletmelerin tamamı ıslak sağım tekniğine göre sağım yapmaktadırlar. Bu tekniğe göre ineklerin memeleri sağım öncesi su ile yıkanır ve daha sonra sağım yapılır. İşletmelerin hiç birinde ön sağım yapılmamaktadır. Son sağım meme masajı ve/veya pençe masajı şeklinde uygulanmaktadır. Sağım sonrasında Sağım sistemi 1’de 1 ve Sağım sistemi 2’de 2 işletme dezenfeksiyon uygulaması yapmıştır. Geriye kalan tüm işletmeler her hangi bir dezenfeksiyon işlemi yapmamışlardır.

Merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımıcılara kuru sağım tekniğine göre sağım yaptırılmıştır. Buna göre; sağım öncesi memeler, köpük şeklindeki dezenfektana batırılmış ve tek kullanımlık kağıt havlular ile kurulanmıştır. Bu esnada memelere ön sağım da yapılmıştır. Son sağım meme masajı ve pençe bastırması şeklinde sürdürülmüştür. Sağım bitiminde memeler, sağım sonrası dezenfektanına batırılmıştır.

Sağım performansı bulgularına göre aşağıda sıralanan tespitler yapılabilir;

- Sağım sistemi kurulmadan önce her üç köyde de sağım işlemleri işletmelerde bulunan seyyar sağım sistemleri ile sürdürülmektedir. Seyyar sağım makinelerinde kullanılan elektrik motorlarının güç değerleri çok küçük değerde olmasına rağmen çok sayıda kullanımları toplamda oldukça büyük kurulu güç değerlerine ulaşmaktadır. Bu durum harcanan enerjinin büyüklüğü yanı sıra sağım işleminin köylerde genellikle aynı saatlerde

sürdürülmesi aşırı akım çekimine bu da sık sık elektrik kesintilerine neden olmaktadır. Elektrik kesintisi, sağım işleminin uzamasına neden olmakla birlikte ineklerin optimum zamanda (hormonel faaliyet zamanı) sağılmaması dolayısıyla verim kaybına sebebiyet vermektedir.

- Araştırmanın sürdürüldüğü köylerde sağım işlemi, sistem kurulmadan önce genellikle evin hanımı tarafından yapılmaktadır. Aile işletmelerinin fazlalığı çalışan sayısını da artırmıştır. Bunun sonucunda sağım performansının belirleyen “birim zamandaki sağılan inek sayısı” ve “çalışan başına düşen inek sayısı” merkezi sağım sistemi kurulmadan önce ve sonra oldukça büyük değişiklikler göstermiştir. Her ne kadar aile işletmelerinde sağım işlemi için dışarıdan ekstra işçi kullanılsa da sağım işleminin zorluğu, ve her gün aynı saatte yapılması gereği sağım gerçekleştiren hanımların yaşam kalitelerini olumlu yönde artırmıştır.

Yukarıda sunulan bulgular ve tespitler Yavuzcan (1971); Schmidt ve Van Uleck (1974); Yavuzcan (1978); Nalbant ve Ülger (1982); Yavuzcan ve Ayık (1982); Nalbant (1987); Soysal (1990); Erdem ve Güler (1995); Kayışoğlu ve ark. (1996); Kayışoğlu ve ark. (1997); Gönüloğlu (1999); Gönüloğlu ve Toruk (2009) bildirilerindeki sonuçlarla benzer niteliğindedir.

4.2. Süt Analizleri Bulguları ve Tartışma

4.2.1. Toplam canlı bakteri sayısı (TCBS) sonuçları

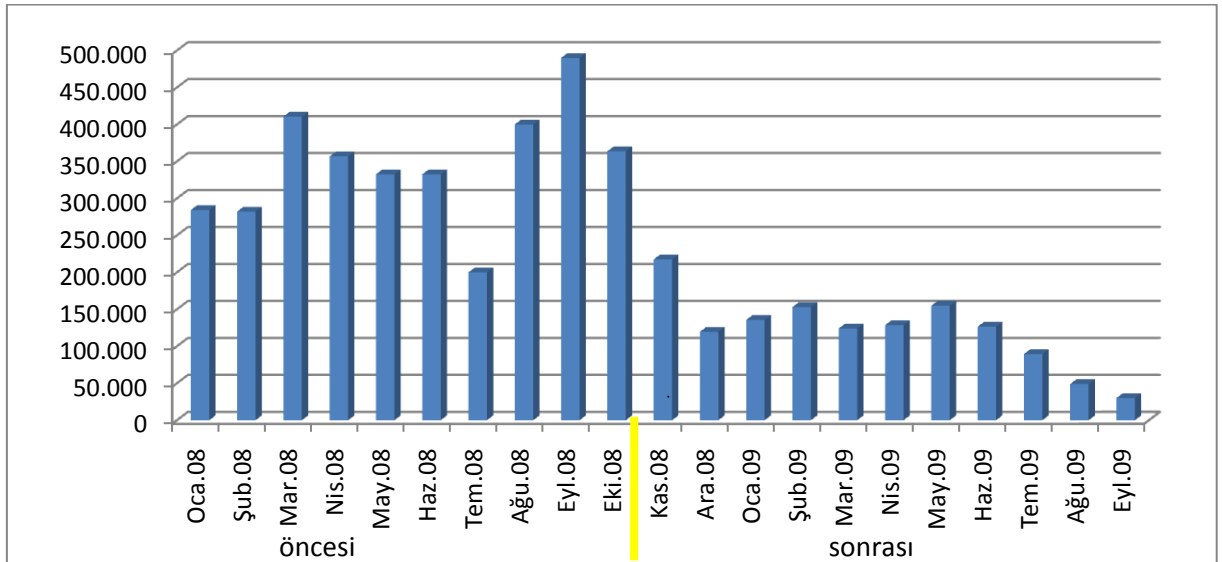
Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 345,251 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 111,070’e düşmüştür (Çizelge 4.2. ve Şekil 4.13.). Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 692,878 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 32,297’ye düşmüştür (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.14). Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 483,910 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 33,479’a düşmüştür (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.15).

Çizelge 4.2. Merkezi sağım öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı

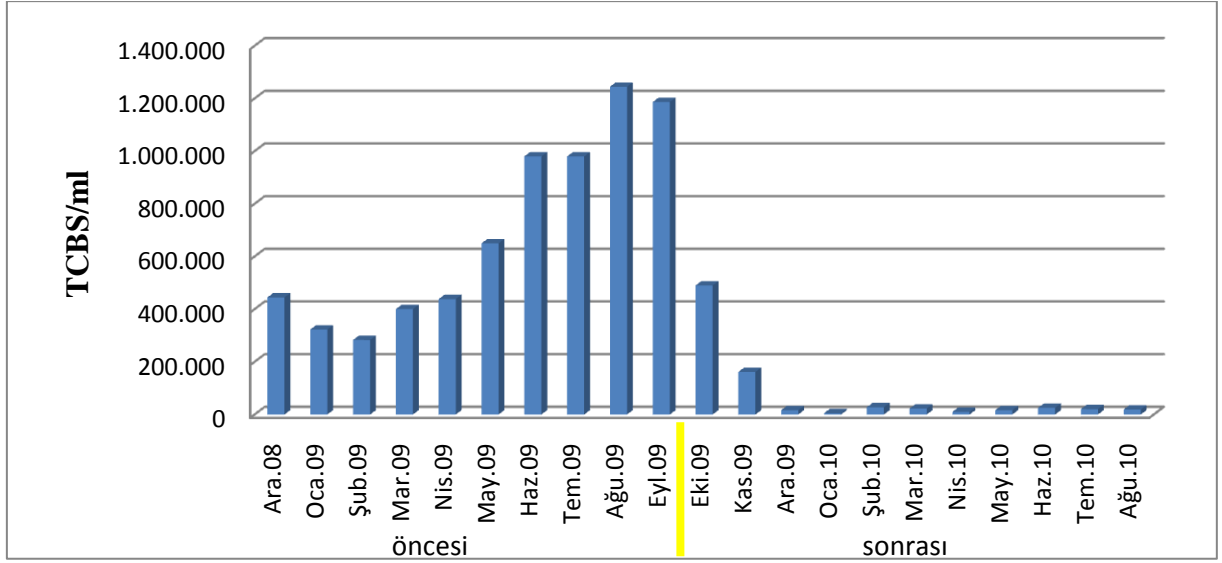
Sağım sistemi1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	345.251	489.898	200.000	80134
SONRASI	111.070	154.919	30.000	42120	

Sağım sistemi2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	692.878	1.244.508	282.843	370024
SONRASI	32.297	161.720	4.775	45978	

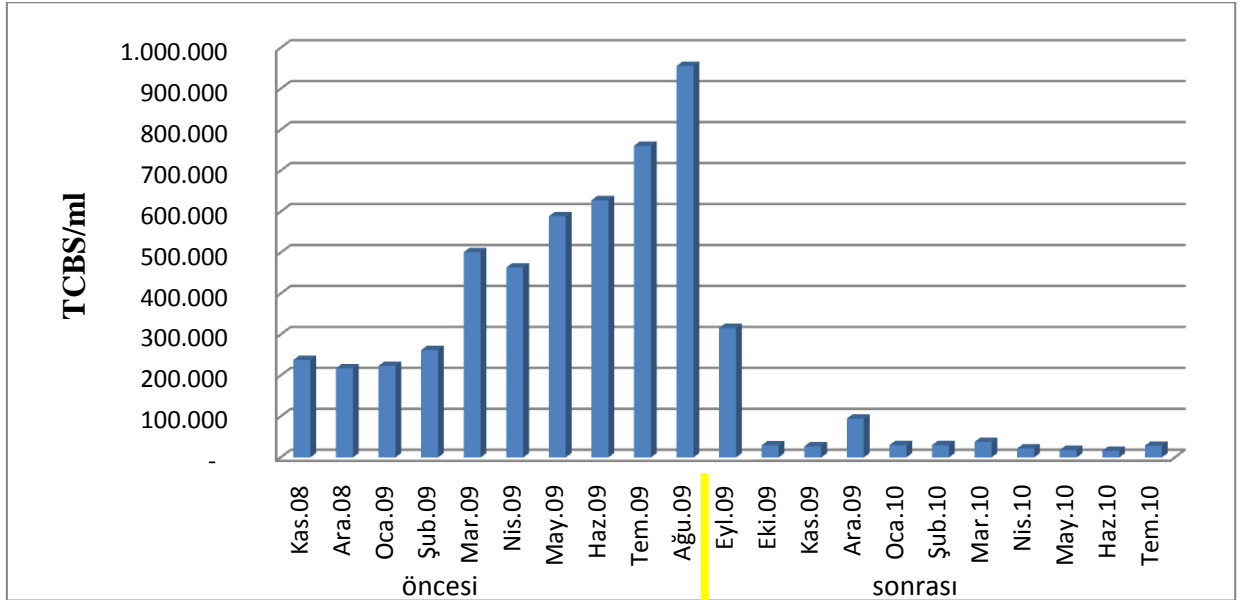
Sağım sistemi3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	483.910	955.629	217.707	253881
SONRASI	33.479	94.868	16.248	22495	



Şekil 4.13. Sağıım sistemi 1 sağıım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml



Şekil 4.14. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml



Şekil 4.15. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayısı/ml

4.2.2. Somatik hücre sayısı sonuçları

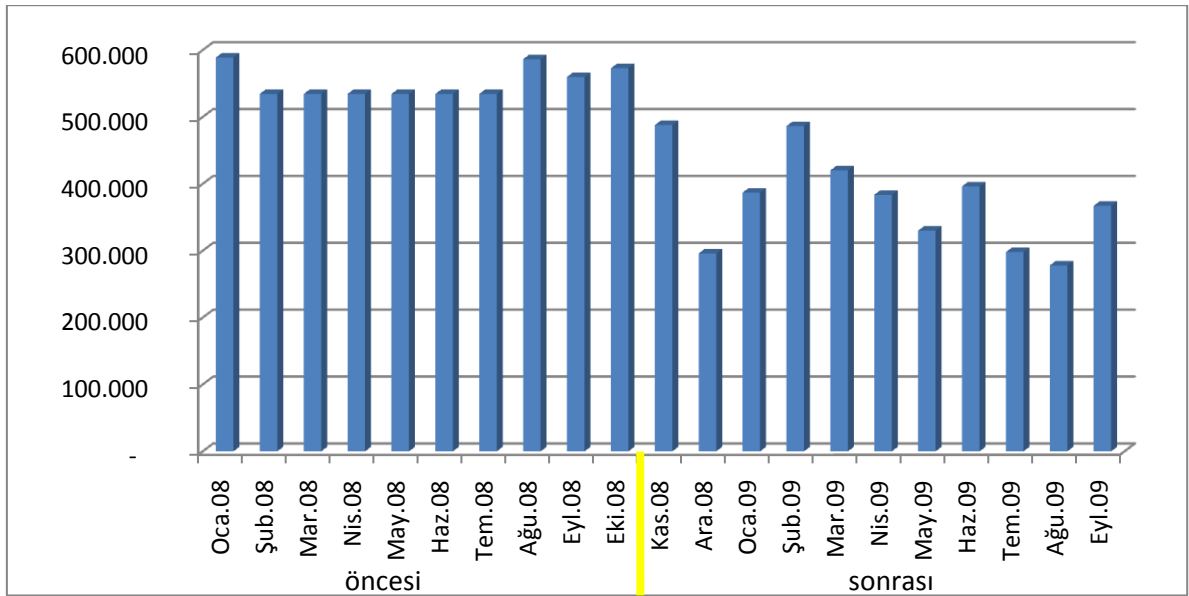
Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 551,448 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 364,228’e düşmüştür (Çizelge 4.3. ve Şekil 4.16.). Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 548,755 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 473,334’e düşmüştür (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.17). Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 425,478 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 410,555’e düşmüştür (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.3. Merkezi sağım öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı

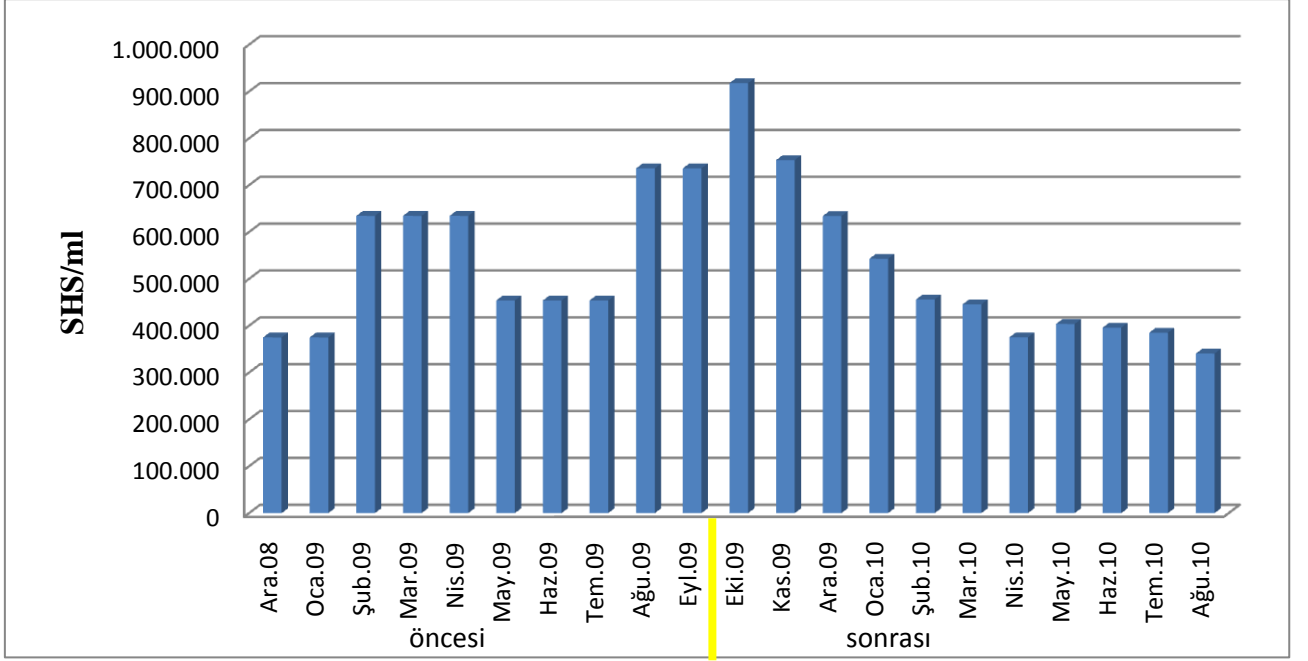
Sağım sistemi 1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	551.448	588.899	534.333	23321
SONRASI	364.228	486.312	278.040	64625	

Sağım sistemi 2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	548.755	736.000	375.000	141227
SONRASI	473.334	753.652	340.600	131747	

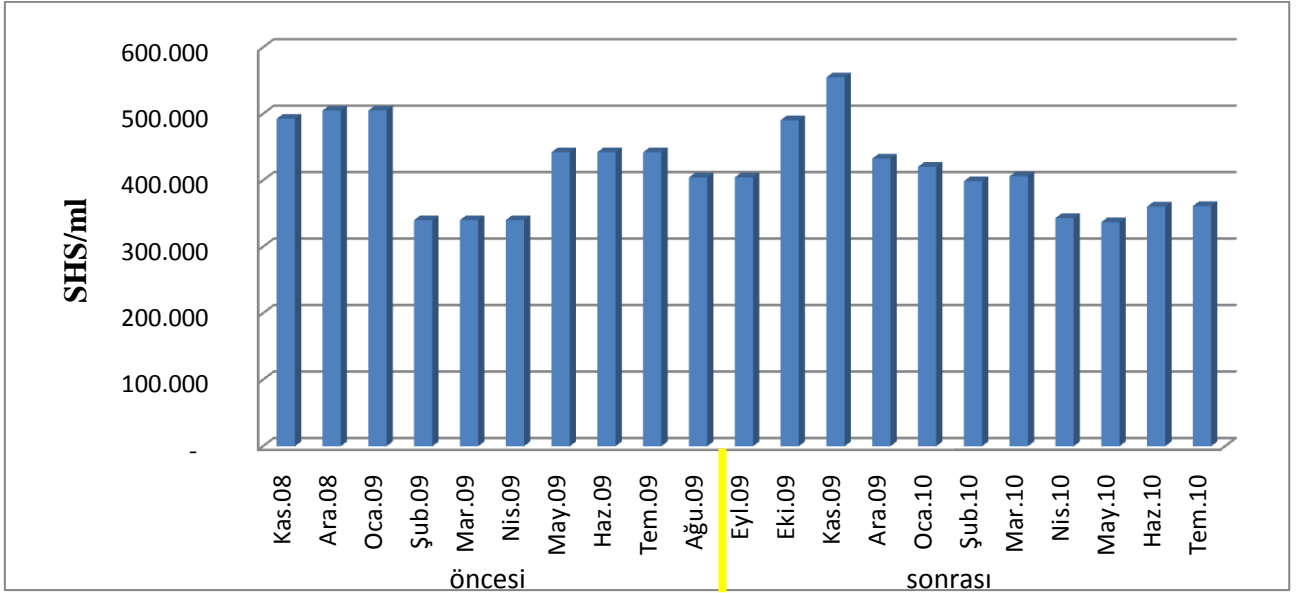
Sağım sistemi 3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	425.478	505.000	340.153	66925
SONRASI	410.555	555.039	337.146	69001	



Şekil 4.16. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml



Şekil 4.17. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml



Şekil 4.18. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası somatik hücre sayısı/ml

4.2.3. Donma noktası sonuçları

Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,524^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,518^{\circ}\text{C}$ ’ye yükselmiştir (Çizelge 4.4. ve Şekil 4.19.). Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,514^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,521^{\circ}\text{C}$ ’ye düşmüştür (Çizelge 4.4

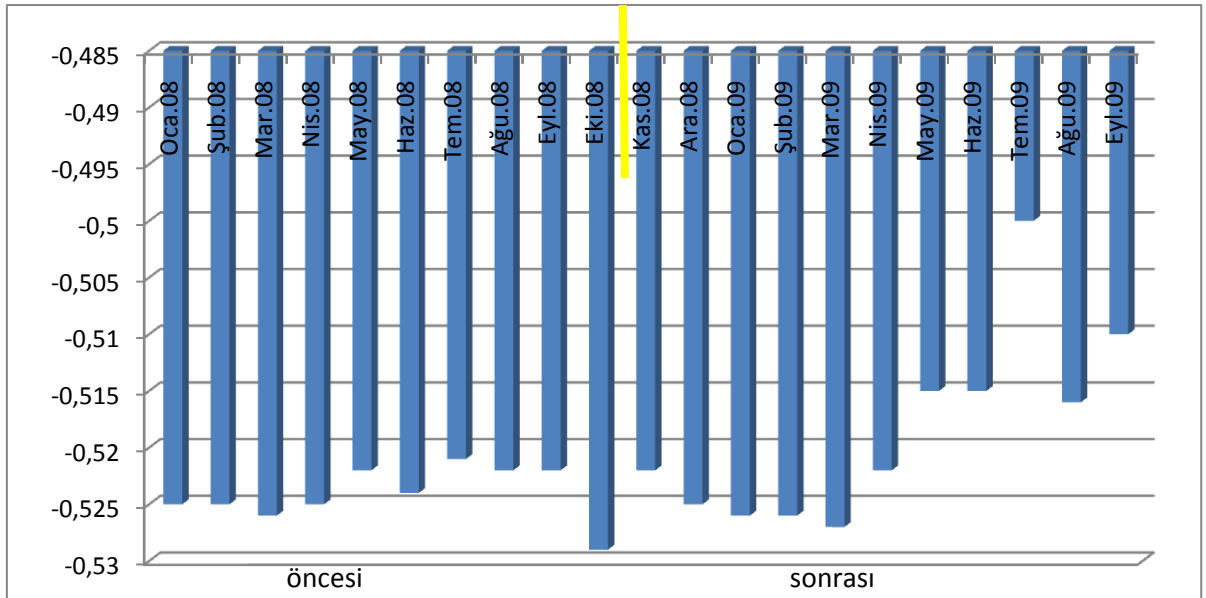
ve Şekil 4.20). Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,521^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,522^{\circ}\text{C}$ ’ye düşmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.21.).

Çizelge 4.4. Merkezi sağım öncesi ve sonrası donma noktası

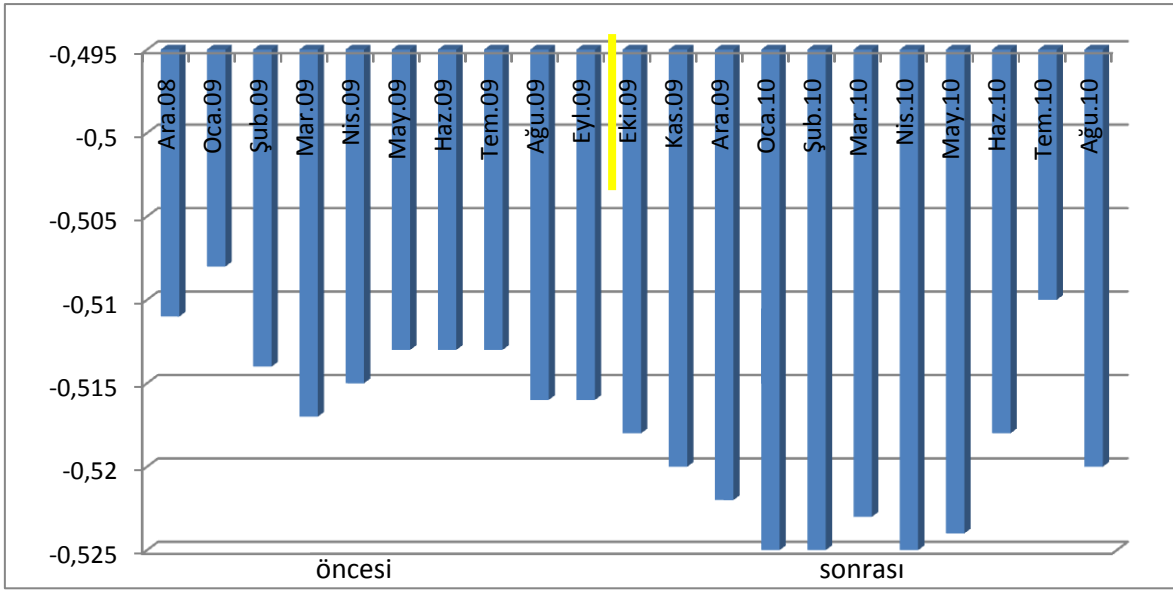
Sağım sistemi 1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	524	529	521	2
SONRASI	518	527	500	9	

Sağım sistemi 2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	514	517	508	3
SONRASI	521	525	510	5	

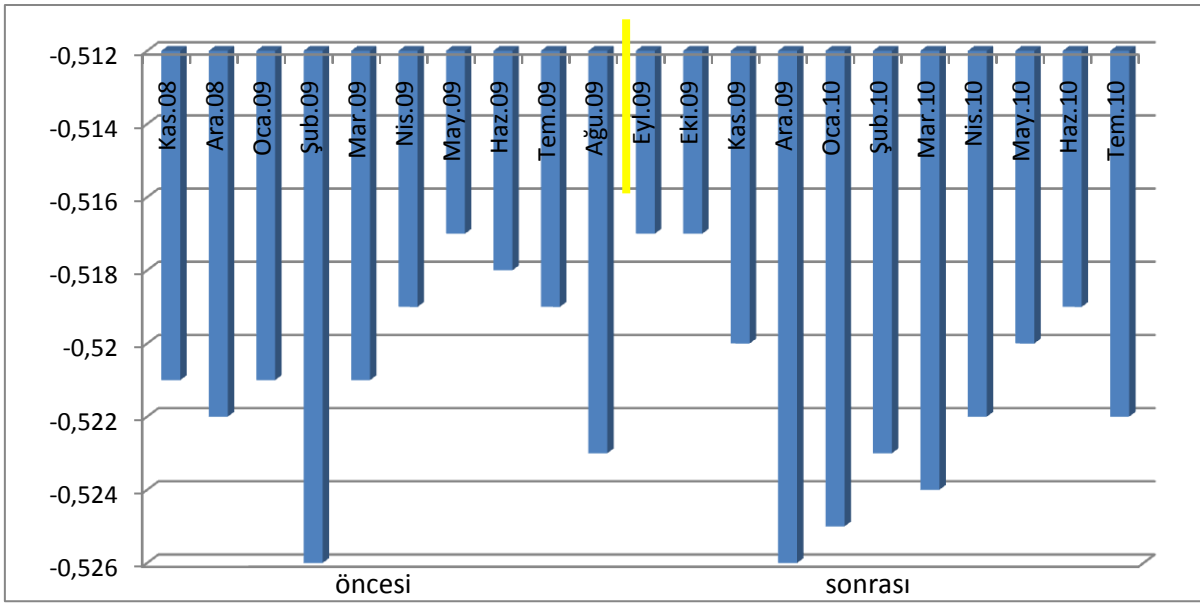
Sağım sistemi 3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	521	526	517	3
SONRASI	522	526	517	3	



Şekil 4.19. Sağım sistemi 1 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası



Şekil 4.20. Sağım sistemi 2 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası



Şekil 4.21. Sağım sistemi 3 sağım sistemi öncesi ve sonrası donma noktası

Süt analiz sonuçlarına göre aşağıda sıralanan tespitler yapılabilir;

- Köylere kurulan modern sağım sistemleriyle birlikte inekler ideal sağım teknikleri ile sağılmışlardır. Kuru sağım, ön sağım, sağım öncesi ve sonrası dezenfektan kullanımı ile sağılan sütte her hangi bir bulaşma söz konusu olmamıştır. Sağım işlemi, için inekler için uygun vakum ve nabız koşullarında yapılmıştır. Sağılan sütler, dış ortamla hiç temas etmeden paslanmaz çelik borulardan doğrudan süt soğutma tankına iletilmiş ve hızla soğutulmuştur. Tüm bu durumlar sağılan sütteki toplam canlı bakteri sayısını oldukça etkilemiştir. Tarım ve

Köyişleri Bakanlığının Tebliğinde belirtilen (Anonim 2009) 100 000 canlı bakteri/ml değeri, sağım sistemi kurulduktan sonra Sağım sistemi 1’de neredeyse ulaşılmış, diğer Sistemler’de ise çok altında tespit edilmiştir.

- İdeal sağım tekniği ve sağım sistemi performansı ile sadece sağılan sütün hijyeni değil aynı zamanda meme sağlığı açısından da oldukça olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Nitekim köylerde elde edilen somatik hücre sayıları, sağım sistemleri kurulduktan sonra oldukça düşüş göstermiştir.

- Sağım sistemleri kurulmadan önce köylerde toplanan sütlerin donma sıcaklığı ile kurulduktan sonraki sağılan sütün donma sıcaklık değerleri Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Tebliğinde belirtilen (Anonim 2009) $-0,520^{\circ}\text{C}$ değeri civarında tespit edilmiştir. Süte su karışmasının süt alıcı firmaları tarafından oldukça önemli cezayı yaptırımları olduğu için üreticilerin sağım sistemi kurulmadan önce de bu konuda oldukça titiz oldukları tespit edilmiştir.

Sağım tekniği ve sağım sistemi performansının süt kalitesine olan etkileri Reneau (1986); Barkema ve ark. (1998); Göncü ve Öztürk (1998); Yalçın ve ark. (2000); Göncü ve Öztürk (2002); Demirci (2004) bildirilerinde de açıkça vurgulanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel yöntemlerle sağımın gerçekleştiği üç köyde kooperatif ve süt birliği çatısı altında merkezi köy sağım sisteminin kurulmasının amaçlandığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Sağım sistemi 1’de tüm sağım işlemi için toplam 13,75 kW kurulu güçten yararlanılmıştır. Merkezi sağım sisteminin kurulmasından sonra köydeki tüm inekler 5,5 kW gücündeki bir elektrik motorunun bulunduğu sağım sistemiyle sağılmıştır.
2. Sağım sistemi 2’de tüm sağım işlemi için toplam 59,95 kW kurulu güç kullanılmıştır. Merkezi sağım sistemi ile aynı inekler 7,5 kW’lık bir kurulu güç ile sağılmaktadır.
3. Sağım sistemi 3’de süt sağımı için 72,60 kW kurulu güç bulunmaktadır. Merkezi sağım sisteminde inekler 7,5 kW’lık bir elektrik motoruna sahip bir pompa ile sağılmıştır.
4. Sağım sistemi 1 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 25 kişi’dir. Hesaplamalara göre; bu köyde bu köyde birim zamanda sağılan inek 9,08 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 2,69 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 2 kişi’dir. Birim zamanda sağılan inek 60,20 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 30,10 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır.
5. Sağım sistemi 2 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 121 kişi’dir. Hesaplamalara göre; bu köyde birim zamanda sağılan inek 10,38 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 2,65 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 3 kişi’dir. Birim zamanda sağılan inek 96,40 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 32,13 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır.
6. Sağım sistemi 3 için yapılan tespitlere göre sağımlarda çalışan sayısı toplam 119 kişi’dir. Hesaplamalara göre; bu köyde bu köyde birim zamanda sağılan inek 8,64 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 1,65 inek/çalışan olarak belirlenmiştir. Bu köyde merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımlarda çalışan sayısı 3 kişi’dir. Birim zamanda sağılan inek 102,85 inek/saat ve çalışan başına düşen sağılan inek 34,28 inek/çalışan olarak hesaplanmıştır.
7. Merkezi sağım sistemi kurulmadan önce yapılan gözlemlerde sağım öncesi işletmelerin tamamı ıslak sağım tekniğine göre sağım yapmaktadırlar. Son sağım

meme masajı ve/veya pençe masajı şeklinde uygulanmaktadır. Sağım sonrasında Sağım sistemi 1’de 1 ve Sağım sistemi 2’de 2 işletme dezenfeksiyon uygulaması yapılmıştır. Geriye kalan tüm işletmeler herhangi bir dezenfeksiyon işlemi yapmamışlardır.

Merkezi sağım sistemi kurulduktan sonra sağımcılara kuru sağım tekniğine göre sağım yaptırılmıştır. Buna göre; sağım öncesi memeler, köpük şeklindeki dezenfektana batırılmış ve tek kullanımlık kağıt havlular ile kurulanmıştır. Bu esnada memelere ön sağım da yapılmıştır. Son sağım meme masajı ve pençe bastırması şeklinde sürdürülmüştür. Sağım bitiminde memeler, sağım sonrası dezenfektanına batırılmıştır.

8. Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 345,251 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 111,070’e düşmüştür. Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 692,878 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 32,297’ye düşmüştür. Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 483,910 olan toplam canlı bakteri sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 33,479’a düşmüştür.
9. Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 551,448 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 364,228’e düşmüştür. Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 548,755 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 473,334’e düşmüştür. Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce mililitre’de ortalama 425,478 olan somatik hücre sayısı sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama 410,555’e düşmüştür.
10. Sağım sistemi 1’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,524^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,518^{\circ}\text{C}$ ’ye yükselmiştir. Sağım sistemi 2’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,514^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,521^{\circ}\text{C}$ ’ye düşmüştür. Sağım sistemi 3’de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama $-0,521^{\circ}\text{C}$ olan donma noktası sağım sistemi kurulduktan sonra ortalama $-0,522^{\circ}\text{C}$ ’ye düşmüştür.

Bilindiği üzere, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de hayvansal üretim ağırlıklı olarak küçük ve orta büyüklükteki çiftliklerde yürütülmektedir. Artan nüfus, gittikçe azalan tarımsal alanlar, ülkeler arasındaki gıda paylaşım dengesizliği tarımı stratejik açıdan önemli bir konuma taşımıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin sağlıklı nesiller yetiştirme hedefi kapsamında hayvansal üretime daha fazla önem ve destek vermesi sermaye sahiplerini

hayvancılığa yatırım yapmaya yönlendirmiştir. Tarım içinde önemli bir paya sahip olan hayvancılığın gelişmesi için ülkemizde de önemli girişimler olmuş, hayvancılık işletmelerinin büyütülmesi kurumsal ve profesyonel yapı kazanması yönünde ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak gelişen bu yapı içinde küçük ölçekli işletmelerin ayakta kalabilmesi hatta üretime devam edebilmesi için farklı yaklaşımların uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Buradan yola çıkılarak özellikle süt hayvancılığında küçük ölçekli işletmelerin üretim maliyetlerini düşürerek ürün miktar ve kalitesini arttırmak öncelikli konular arasında yer almaktadır. Ekonomik gücü yeterli olmayan küçük çiftçinin üretimde kalması ve büyümesi için en ideal çözüm “ortak üretime yönelik birleştirme” olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre köy merkezi sağım sistemleri enerji verimliliği, süt kalitesi ve sosyal boyut olarak uygulanabilir bulunmuştur. Bu sistem ortak hayvancılık uygulamasının başlangıcı olarak önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Adley NJD, Butler MC (1994). Evaluation of the use of an Artificial Teat to Measure the Forces Applied by Milking Machine Teat Cup, *Journal Dairy Science*, Cambridge, No:61.
- Akyüz N, Coşkun H, Bakıcı İ (1991). Süt ve mamullerinin toplumumuzun beslenmesindeki yeri ve önemi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.*,1(1): 166-173.
- Anonim (1991). Ülkemizde Süt Sanayinin Sorunları. TSEK Yay. No:11, Ankara.
- Anonim (2001). Devlet Planlama Teşkilatı. VIII Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel Komisyon Raporu: Süt ve Süt Ürünleri Sanayi Alt Komitesi Raporu, Ankara.
- Anonymous (2005). Rabo India Finance Pvt. Ltd. Volume II: Vision, strategy and action plan for food processing industries in India. For ministry of food processing industries, Government of India.
- Anonim (2005). TKİB. Süt ve süt ürünleri sektörü, ikili toplantılara hazırlık olarak kolaylaştırıcı mahiyette konular ve sorular listesi.
- Anonymous (2007). Overview of the Turkish dairy sector within the framework of EU-Accession, FAO. www.tarim.gov.tr.
- Anonim (2009). TKİB. Çiğ süt ve ısıtılmış süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği.
- Başaran A (1990). Tropical ve Subtropikal İklim Bölgelerinde Süt Teknolojisi. TSEK Yayını, Kısmet Matbaası, 290s, Ankara.
- Barkema HW, Schukken YH, Lam TJGM, Beiboer ML, Wilmink H, Benedictus G, Brand A (1998). Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts. *J Dairy Sci*, 81, 411-419.
- Baxter JD, Rogers GW, Spancer SB, Eberhart RJ (1992). The Effect of Milking Machine Liner Slip on New Intermmamary Infection, *Journal Dairy Science*, No:75.
- Bilgen H (1991). Sağım Makinası ve Mastitis, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı:28, No:1.
- Bilgen H, Akdeniz RC, Sungur N, Uçucu R (1992). Sağım Makinalarının Standartlara Uygun Kontrolü, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:29, Sayı:1, İzmir.
- Bilgen H, Akdeniz RC, Sungur N, Uçucu R (1995). Sağım Makinalarının Kontrolü için Mekanik İşlev Testleri, E.Ü. Hayvancılık Kongresi, İzmir.
- Bilgen H, Akdeniz RC, Öz H (1997). Sağım Makinalarının Testlerine ilişkin Uluslararası Standartlardaki Değişiklikler, Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Tokat.
- Bilgen H, Öz H, Günhan T (2006). Süt Sağım Makine ve Tesisleri ile Süt Soğutma Tankları İçin Güncel Deney Yöntemleri, E.Ü. Tarım Makinaları Bölümü Çalıştaylar Dizisi, No: 9.

- Bilgen H, Öz H (2006). Süt Sağım Makine ve Tesislerinin Standartlara Uygunluk Kontrolleri, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 10.
- Bray DR, Shearer JK (1994). Milking Machine and Mastitis Control Handbook, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Florida, USA.
- Burt R, Wellsted S (1991). Food safety and legislation in dairy industry. J.Society Dairy Technol. 44(3): 80-89.
- Buttler MC, Hillerton JE., Grindal RJ (1992). The Control Milk Flow Through the Teats of Dairy Cows Journal Dairy Science, No: 75.
- Carini S (1989). Quality parameters:milk and milk products. Italia Agricola. 126(4). 75-86.
- Coşkun MB, Gürhan R (1995). Süt Sağım Makinalarında Vakum Borusu Kayıplarının Değişik Yöntemlerle Saptanması, DOĞA, Turkish Journal of Agr. And Forest. TÜBİTAK, No:20.
- Demirci M (1989). Süt Kalitesinin Teknolojik Yönden Önemi. Ulusal Süt ve Ürünleri Sempozyumu. MPM Yayınları:394.Ankara.139-157.
- Demirci M (1996). Süt Kalitesinin Teknolojik Yönden Önemi. Ulusal Süt ve Ürünleri Sempozyumu. MPM Yayınları:394, 139-157, Ankara.
- Demirci M (1998). Süt Teknolojisine Giriş. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:105, Ders Notu No:68
- Erdem G, Güler M (1995). Sağım Makinaları ve Mastitis, E:Ü. Hayvancılık Kongresi, İzmir.
- Filik H, Bilgen H (1991). Mastitis, Siyah Beyaz Süt Sığırcılığı Yayını, Sayı:1.
- Fenlon DR, Logue DN, Gunn J, Wilson J (1995). A Study of Mastitis Bacteria and Herd Management Practices to Identify Their Relationship to High Somatic Cell Counts in Bulk Tank, Br. Vet. J. No: 151, London, England.
- Fulton J, Bhargava M, Dailly S. (1993). Bottom-up versus Top-down Organization of Co-operatives in Development: The case of Dairy Co-operatives in India. CASC 1993 Yearbook.
- Göncü S, Öztürk K (1998). İnek sütü somatik hücre varlığı ve Türkiye süt sığırcılığı ile sağlıklı süt üretimi açısından önemi. Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa.
- Göncü S, Özkütük K (2002). Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi. Hayvansal Üretim Dergisi (J. Of Animal Production), C:43,S:2,Sayfa:44.

- Gönüloğlu E (1998). Trakya Bölgesinde Kullanılan Sağımların Sağımların Performanslarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Gönüloğlu E, Toruk F (2009). Evaluating of Milking Parlor Performance in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (12): 2631-2634.
- Gül U (2005). "Süt ve Süt Ürünlerinde Durum ve 2005-2006 Tahmini" Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Yayınları Sayı:132, Ankara.
- Gürhan R, Coşkun MB (1996). Süt Sağımlarındaki Basınç Değişimlerinin Matematiksel Modellemesi, DOĞA, *Journal of Agriculture and Forestry* No:20, TÜBİTAK.
- Gürhan R (1996). Süt sağımlarında Meme Başlığı Lastiği Performansının Belirlenmesi, DOĞA, *Journal of Agriculture and Forestry* No:21, TÜBİTAK.
- Gürhan R (1997). Pulsatörlerin İşlevsel Karakteristiklerinin Belirlenmesi Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma, DOĞA, *Journal of Agriculture and Forestry* No:21, TÜBİTAK.
- Heeschen WH (1998). Milk Hygiene and Milk Safety In European and International Markets. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 50(1): 3-77.
- Hemme T, Garcia O, Sacha A (2003). Review of milk production in India with particular emphasis on small-scale producers. PPLPI working papers no 2, FAO.
- Hogeveen H, Van Vliet JH (1995). A Knowledge-Based System for Diagnosis of Mastitis Problems at the Herd Level 2. *Machine Milking, Journal Dairy Science*, No:78.
- ISO, 3918 (1995). *Milking Machines Installations – Vocabulary*.
- ISO, 5707 (1995). *Milking Machines Installations- Construction and Performance*.
- ISO, 6690 (1995). *Milking Machine Installations - Mechanical Tests*.
- Jiaqi W, Lambert J (2002). *Proceedings of the China-FAO Regional Workshop on Small-scale Milk Collection and Processing in Developing Countries, 15-17 May 2002. Animal production and health Division, FAO*.
- Kaya A, Uzman C, Kaya İ, Kesenkaş H (2001). İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38 (2-3): 71-78.
- Kayıoğlu B, Toruk F, Gönüloğlu E (1997). Trakya Bölgesinde Süt Sağımlarının Mekanizasyonunun Mevcut Durumu ve Sorunları, Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, İstanbul Sanayi Odası, İstanbul.
- Komorowski ES, Early R. *Liquid Milk and Cream. The technology of Dairy Products*. VCH Publishers. Inc. 301 p, New York.

- Kubina J (1988). Effect of Raw milk processing and quality of milk products. Zilina Ustav Meliekarensky. 120-126.
- Lowe FR (1981). Milking Machines, Senior Fieldsman Milk Marketing Board, Oxford, U.K.
- Mein GA, Thompson PD (1993). Milking the 30 000 Pound Herd, Journal Dairy Science, No:76.
- Metin M (1977). Süt ve Mamülleri Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yay.No:1, 352s, Ankara.
- Nalbant M (1982). Süt Sığırcılığında Süt Sağımın Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Nalbant M, Ülger P (1982). Süt Sığırcılığında Süt Sağımının Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Z. Fakültesi Z. Dergisi, Cilt:13, Sayı:3-4
- Nalbant M (1987). Süt Sağma Makinaları, Türkiye Zirai Donatım Kurum Mesleki Yayınları, Yayın No: 48, Ankara.
- Nordegen SA (1980). Cyclic Vacuum Fluctuations in Milking Machines, Aus Dem Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung der Universität Hohenheim, Germany.
- O'Callaghan EJ (1996). Measurement of Liner Slips, Milking Time, and Milk Yield, Journal Dairy Science, No:79.
- Rasmussen MD, Frimer ES, Galton DM, Petersson LG (1992). The Influence of Premi lking Teat Preparation and Attachment Delay on Milk Yield and Milking Performance, Journal Dairy Science, No:75.
- Rasmussen MD, Frimer ES, Decker EL (1994). Reverse Pressure Gradients Across the Teat canal Related to Machine Milking, Journal Dairy Science, No:77.
- Reneau JK (1986). Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. J Dairy Sci, 69, 1708-1720.
- Rogers GW, Spencer SB (1991). Relationship Among Udder and Teat Morphology and Milking Characteristics, Journal Dairy Science, No:74.
- Santosh T (2005). (Agr Dr. in animal sciences, DeLaval). Presentation of CMC project. Ultuna, SLU.
- Schmidt GH, Van Uleck LD (1974). Principles of Dairy Science, Cornell University W.H. Freeman and Company, San Francisco, USA.
- Schpers AJ, Lam TJ, Schukken YH, Wilmink JB, Hanekamp WJ (1997). Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. J. Dairy Sci.; 80, 8: 1833-1840.
- Siegaard J (1990). Milk as a source nutrition, evaluated from a quality point of view. Scandinavian Dairy Information.4(2):51-53.

- Soysal İ (1990). Sığırcılıkta Sağım Tekniği ve Süt Üretimi, TİGEM Dergisi, Sayı:3.
- Spencer SB, Rogers GV (1991). Effect of Vacuum and Milking Machine Liners on Liner Slip, Journal Dairy Science, No:74.
- Sungur N, Yağcıoğlu A, Akdeniz C (1990). Yerli Yapım Süt Sağım Makinalarının Yapısal ve İşlevsel Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, DOĞA, Turkish Journal of Agr. And Forest. TÜBİTAK, No: 14.
- Tan J (1992). Dynamic Characteristics of Milking Machine Vacuum Systems as effected by Component Size, Transaction of the ASAE, Vol: 35.
- Tan J, Janni KA, Stelson KA (1992). Mathematical Modeling of Milking Machine Vacuum Systems, Transaction of the ASAE, Vol: 35.
- Tan J Janni KA, Appleman RD (1993). Milking Systems Dynamics, 2. Analyze of Vacuum Systems, Journal Dairy Science, No:76.
- Tan J Wang L (1995). Finite Order Models for Vacuum System, Transaction of the ASAE, Vol: 38.
- Thomas CV, Force DK (1991). Effects of Pulsation Ratio, Pulsation Rate, and Teatcup Liner Design on Milking Rate and Milk Production, Journal Dairy Science, No:74.
- Thomas CV, Bray DR, Delorenzo MA (1993). Evaluation of 50:50 and 70:30 Pulsation Ratios in a Large Commercial Dairy Herd, Journal Dairy Science, No:76.
- Thomas CV, Delorenzo MA, Bray DR (1993). Prediction of Individual Cow Milking Time for Milking Parlor Simulation Models, Journal Dairy Science, No:76.
- Thomas CV, Delorenzo MA, Bray DR (1996). Factors Effecting the Performance of Simulated Large Herringbone and Parallel Milking Parlors, Journal Dairy Science, No:79.
- TSE, 3341 (1979). Süt Sağım Makine Tesisleri.
- TSE, 4749 (1986). Süt Sağım Makinalarının Deneyleri.
- TSE, 4798 (1986). Süt Sağım Makinaları.
- Uçucu R, Yağcıoğlu K (1980). Yapısal ve İşlevsel Yönden Süt Sağım Makinalarında Aranılan Özellikler, 5. Tarımsal Mekanizasyon Semineri, İzmir.
- Uçucu R, Sungur N, Bilgen H (1990). Makinalı Süt Sağımında, Sağım Pençesinin Yapısal Farklılığının Vakum Dalgalanmasına, Sağım Debisine, Sağım Süresine, ve Sütün Kalitesine Etkisinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: 1987/164, İzmir.

- Uçucu R, Sungur N, Bilgen H, Akdeniz RC (1993). Ege Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Sağıım Makinalarının Performans Değerlerinin Saptanması ve İşletmelerde Mevcut Bazı Tiplerin Durumlarının Ortaya Konulması Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: 91 ZRF 35.
- Vatandaş M, Gürhan R (1997). Farklı Nabız Kontrol Yöntemlerinin Elektronik Pulsatör Performansına Etkisi Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırma, Tarım Bilimleri Dergisi No:3.
- Waslekar S, Futehally I (1999). The white challenge. Finesse Offset, Mumbai.
- Waslekar S, Futehally I (2001). The white reality. Finesse Offset, Mumbai.
- Wielgosz-Groth Z, Groth I (2003). Effect Of The Udder Health On The Composition And Quality Of Quarter Milk From Black-And-White Cows. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry, Volume 6, Issue 2. Available Online <http://www.ejpau.media.pl/series/volume-6/issue2/animal/art-01.html>.
- Yavuzcan G (1978). Tarımsal Elektrifikasyon, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 677, Ankara.
- Yalçın C (1998). Düşük ve Yüksek Subklinik Mastitis Problemi ile Karşı Karşıya olan İskoçya Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisten Kaynaklanan Finansal Kayıplar. Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa.
- Yalçın C, Cevger Y, Uysal G, Türkyılmaz K (2000a). İneklerde Subklinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin ve Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini. IV.Ulusal Mikrobiyoloji Kongresi.
- Yalçın C (2000b). İneklerde Süt Verimi ile Kaliforniya Mastitis Test Arasındaki İlişki ve Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi.
- Yalçın C, Cevger Y, Türkyılmaz K, Uysal G (2000c). Süt İneklerinde Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Turk.J.Vet.Anim.Sci. 24(2000) 599-604.
- Yalçın C, Cevger Y, Tan S (2001a). Beypazarı ve Nallıhan İlçeleri'nden Alınan Süt Örneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi 1(1): 45-50.
- Yalçın C, Cevger Y, Uysal G, Türkyılmaz K (2001b). İneklerde Subklinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin ve Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini, Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi 1(2): 47-52.
- Yalçın C, Cevger Y, Türkyılmaz K, Uysal G (2001c). Süt İneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini, TÜBİTAK Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 24:599-604.

- Yavuzcan G (1971). Sağım Debisinin ve Sağım Sırasında Harcanan Enerjinin Sağım Zamanına ve Süt Verimine Bağlı Olarak Değişmesi Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:462, Ankara.
- Yavuzcan G, Ayık M (1982). Tarımda Kullanılan Bazı Elektriksel Araçların Güç ve Enerji Değerlerini Etkileyen Önemli Etmenler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:793, Ankara.
- Yöney Z (1974). Süt Kimyası. A.Ü.Ziraat Fak.Yay.No:530.Ders Kitabı No:175 Ankara Üniv. Basımevi. Ankara. s:263.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında İstanbul’da doğdu.

İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul’da tamamladı. 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümünde başladığı üniversite eğitimini 2002 yılında tamamladı. Aynı yıl Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2002 yılı Güz döneminde Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Anabilim dalında başladığı yüksek lisansını 2005 yılında tamamladı.

2006 yılında Trakya Üniversitesi Kırklareli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokuluna Öğretim Görevlisi olarak atandı. 2005 yılı Güz döneminde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Anabilim dalında başladığı Doktora Öğrenimini Prof. Dr. Poyraz ÜLGER’ in danışmanlığında sürdürmektedir.

Cihan DEMİR