



T. C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ZTM – YL – 2008 - 0001

**ÖRNEK SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNDEKİ
SÜT SAĞIM MEKANİZASYONUNDA İŞGÜCÜ
GEREKSİNİMLERİ VE MALİYETLERİN
BELİRLENMESİ**

Emre ÜÇER

DANIŞMAN

Doç. Dr. İbrahim YALÇIN

AYDIN – 2008

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı öğrencisi Emre ÜÇER tarafından hazırlanan “Örnek Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Süt Sağım Mekanizasyonunda İşgücü Gereksinimleri ve Maliyetlerin Belirlenmesi” başlıklı tez, tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince..... edilmiştir.

Unvanı	Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Rauf UÇUCU	Ege Üniversitesi	
Üye	: Doç. Dr. İbrahim YALÇIN	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye	: Doç. Dr. Mustafa ÇETİN	Adnan Menderes Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından.....edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Serap AÇIKGÖZ
Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Emre ÜÇER

İmza :

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÖRNEK SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNDEKİ SÜT SAĞIM MEKANİZASYONUNDA İŞGÜCÜ GEREKSİNİMLERİ VE MALİYETLERİN BELİRLENMESİ

Emre ÜÇER

Adnan Menderes Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İbrahim YALÇIN

Bu çalışma, değişik sağım tesisi bulunan süt sığircılığı işletmelerinde sağıma ilişkin zaman gereksinimleri ve makina kullanım masraflarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, işletmelerin seçiminde, işletmenin sahip olduğu sağım tesisi dikkate alınmış ve sabit sağım tesisi kullanan 3 adet, yarı sabit sağım tesisi kullanan 3 adet ve seyyar sağım makinası kullanan 3 adet süt sığircılığı işletmesi ele alınmıştır. İşletmelerde kullanılan sağım tesis ve makinalarının ISO standartlarına uygunluğu saptanarak, uygun olmayanlar sağım standartlarına uygun hale getirilmiştir. Sağıma ilişkin (sağım öncesi, sağım anı, sağım sonrası) ölçümler sonucunda zaman ve masraf etüdü yapılarak sağım tesisi ve makinaların zaman gereksinimi ve makina kullanım masrafları hesaplanmıştır. Sonuç olarak, inek başına düşen yıllık toplam sağım süresi değerlerine göre sabit sağım tesisinin, yarı sabit sağım tesisine göre % 54,91, seyyar sağım makinasına göre ise % 73,04 daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, inek başına düşen yıllık toplam makine kullanım masrafları değerlerine göre, sabit sağım tesisinin, yarı sabit sağım tesisine göre %38,72, seyyar sağım makinasına göre de %51,07 daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır.

2008, 60 Sayfa

Anahtar Sözcükler

Süt sağım makinası, sağım süresi, zaman gereksinimi, masraf

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

**TIME REQUIREMENTS AND COSTS DURING MILKING
MECHANIZATION
AT THE DAIRY FARM MODELS**

Emre ÜÇER

Adnan Menderes University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Machinery

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İbrahim YALÇIN

This study is conducted to determine time requirements and machinery costs related to milking at dairy farms which contain various milking systems. For this purpose, milking systems at the farms are considered for farm selection and 3 pipeline milking system-using, 3 bucket milking system-using and 3 mobile milking system-using dairy farms were selected. ISO compatibilities of the milking systems and machineries were examined and non-compliant ones were rendered compatible with ISO standards. Time and cost studies using estimations regarding milking process (before, during and after milking) were conducted and by this way the time requirements and machinery costs of the milking systems were calculated. As a result, pipeline milking systems were found to be 54.91% beneficial compared to bucket milking systems and 73.04% beneficial compared to mobile milking systems; in terms of yearly total milking duration per cow values. Likewise, pipeline milking systems were found to be 38.72% beneficial compared to bucket milking systems and 51.07% beneficial compared to mobile milking systems; in terms of yearly total machinery usage costs per cow values

2008, 60 pages

Key Words

Milking machine, milking time, time requirement, cost

ÖNSÖZ

Bu tez meslek hayatımda pratikte karşıma çıkan bilgileri teorik bir biçimde anlamama yardımcı olmuştur. Özellikle farklı sağıım tesislerinin işgücü gereksinmesi ve makina kullanım masrafları kısmını incelerken çok değerli bilgiler elde etme fırsatı buldum. Bu sayede iş hayatımda kullanacağım çok önemli tecrübeler edindim.

Bu yüksek lisans tez çalışmamın seçiminde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında çok önemli katkıları bulunan değerli hocam Sayın Doç. Dr. İbrahim YALÇIN'a, bana desteğini esirgemeyen çok değerli babam Sayın Ahmet ÜÇER'e ve meslektaşım Sayın Araş. Gör. Necmiye APAYDIN'a, süt sağıım tesislerinin standartlara uygunluk kontrollerinde bana eşlik eden değerli iş arkadaşım Faruk ÇATAL'a, çalışmalarım süresince gösterdikleri yardım ve anlayıştan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öğretim elemanlarına, eğitimim süresince bana desteğini esirgemeyen çok değerli genel müdürüm William SMITS başta olmak üzere tüm iş arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

EMRE ÜÇER

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
İNTİHAL BEYAN SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
EKLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Sağım tesisleri	17
3.1.2. Sağımcı	21
3.1.3. Test cihazı	21
3.1.4. Yardımcı materyaller	22
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Süt sığırcılığı işletmelerinin belirlenmesi	22
3.2.2. Sağım tesisleri parametre değerlerinin belirlenmesi	23
3.2.3. Sağım tesislerinde zaman gereksinimlerinin belirlenmesi	23
3.2.4. Sağım tesislerinde makine kullanım masraflarının belirlenmesi	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1. Süt Sığırcılığı İşletmelerine İlişkin Bulgular	32
4.2. Sağım Tesisleri Parametre Değerlerine İlişkin Bulgular	32
4.3. Sağım Tesislerinde Zaman Ölçümlerine İlişkin Bulgular	34
4.4. Sağım Tesislerinde Masraflara İlişkin Bulgular	41
5. SONUÇ	45
KAYNAKLAR	48

EKLER	53
ÖZGEÇMİŞ	60

SİMGELER DİZİNİ

A1	Efektif yedek kapasite, regülasyon kaybı ve regülatör kaçağı ölçümlerinde hava debisi ölçme cihazının bağlanacağı ölçüm noktasıdır.
A2	Süt hattı ve hava hattı kaçağı ölçümlerinde hava debisi ölçme cihazının bağlanacağı ölçüm noktasıdır.
VP	Vakum pompasının hava kapasitesi için ölçüm noktasıdır.
Vm	A1 ölçüm noktasında veya bunun hemen yakınında bulunması gereken ölçüm noktasıdır.
Vr	Regülatöre ilişkin ölçümleri yapmak üzere regülatör ile tesisi vakum göstergesi arasında yer alan ölçüm noktasıdır.
Vp	Vakum pompası girişinde yer alan ölçüm noktasıdır.
Pe	Egzoz hava basıncını ölçmek amacıyla vakum pompası çıkışında egzoz hattı üzerinde yer alan ölçüm noktasıdır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Kovalı sağım tesisi	4
Şekil 1.2 Seyyar sağım makinası	4
Şekil 1.3 Yarı sabit sağım tesisi	5
Şekil 1.4 Boru hatlı sağım tesisi	5
Şekil 1.5 Tandem duraklı sağım yeri	6
Şekil 1.6 Balıkkılçığı duraklı sağım yeri	6
Şekil 1.7 Paralel duraklı sağım yeri	6
Şekil 1.8 Döner duraklı sağım yeri	7
Şekil 1.9 Özel sağım yerinde süt sağımı	7
Şekil 1.10 Sağım başlığı	8
Şekil 3.1 Sabit sağım tesisi	17
Şekil 3.2 Yarı sabit sağım tesisi	19
Şekil 3.3 Seyyar sağım makinası	20
Şekil 3.4 VPR100 Test cihazı	21
Şekil 4.1 Sağım tesislerinde inek sayısı ve sağım süresi ilişkisi	40
Şekil 4.2 Sağım tesislerinde inek sayısı ve sağım-yıkama süresi ilişkisi	40
Şekil 4.3 Sağım tesislerine göre birim masraf değişimi	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Bazı ülkelerdeki 2005 yılı süt üretim değerleri	1
Çizelge 1.2 Ülkemizde sağılan hayvan sayısı	2
Çizelge 1.3 Ülkemizde süt üretim miktarları	2
Çizelge 1.4 2005 yılı süt tüketim değerleri	3
Çizelge 1.5 Süt sağım tesisi ve makina sayıları	10
Çizelge 1.6 Süt sağım makinaları standartları	10
Çizelge 4.1 İşletmelere ait özellikler	32
Çizelge 4.2 Sağıma ilişkin değişik işlem süreleri	35
Çizelge 4.3 Sağım tesislerinde uygulanan toplam sağım ve yıkama süreleri	36
Çizelge 4.4 Sağım tesislerinde inek başına düşen toplam sağım süreleri	38
Çizelge 4.5 Sağım tesislerindeki sağım başarısı	39
Çizelge 4.6 Sağım tesislerinde makina kullanım masrafları	41
Çizelge 4.7 Sağım tesislerinde inek başına düşen toplam masraflar	42
Çizelge 4.8 Sağım tesislerinde inek sayısına bağlı toplam saatlik, sağımlık, günlük, aylık ve yıllık masraflar	43
Çizelge 4.9 Sağım tesislerinde inek başına düşen yıllık toplam masraflar	43

EKLER DİZİNİ

EK 1: İşletmelere ilişkin bilgiler	54
EK 2: Sabit sağım tesislerine ait vakum sistemi ölçüm sonuçları	55
EK 3: Yarı sabit sağım tesislerine ait vakum sistemi ölçüm sonuçları	56
EK 4: Seyyar sağım makinalarına ait vakum sistemi ölçüm sonuçları	56
EK 5: Sabit sağım tesislerine ait nabız sistemi ölçüm sonuçları	57
EK 6: Yarı sabit sağım tesislerine ait nabız sistemi ölçüm sonuçları	58
EK 7: Seyyar sağım makinasına ait nabız sistemi ölçüm sonuçları	59

1. GİRİŞ

Süt insan bünyesi için gerekli protein, yağ, karbonhidrat, bütün vitaminler ve mineral maddeleri bileşiminde yeterli ve dengeli bir şekilde bulundurması nedeniyle temel bir gıda maddesidir. %87'si su, %13'ü kuru maddeden oluşan sütün, % 3,50'si yağ, % 4,60'ı süt şekeri, % 3,50'si protein, % 0,80'i mineral maddelerden oluşur (Kuraloğlu, 1998). Süt ve süttten yapılan gıda maddelerinin insan beslenmesindeki önemi ve tüketiminin giderek artışı, süt hayvancılığı yapan işletme sayısının artmasına neden olmaktadır (Özdemir ve ark, 2000).

Süt üretim miktarları ülkelere göre incelendiğinde; yüzölçümü geniş, nüfusu fazla ve ekonomik yönden güçlü olan ülkeler, Çizelge 1.1'de görüldüğü üzere süt üretiminde üst sıraları paylaşmaktadır (Anonymous, 2007).

Çizelge 1.1 Bazı ülkelerdeki 2005 yılı süt üretim değerleri (Anonymous, 2007)

Ülkeler	Süt Üretimi (ton)
Hindistan	91.000.000
Amerika	77.475.000
Rusya	31.933.000
Almanya	28.152.000
Çin	27.023.000
Fransa	25.182.000
Brezilya	23.455.000
Yeni Zelanda	14.780.000
İngiltere	14.555.000
İtalya	11.051.000
Hollanda	10.905.000
Türkiye	10.679.000
Avustralya	10.125.000
Kanada	8.000.000
Japonya	8.333.000
İspanya	7.135.000
İrlanda	5.500.000
Danimarka	4.569.000
İsviçre	3.939.000
Avusturya	3.580.000
İsveç	3.229.000
Yunanistan	1.966.000

Çizelge 1.1 incelendiğinde, 2005 yılında en yüksek süt üretim değerine sahip ülkenin 91 milyon ton ile Hindistan olduğu anlaşılmaktadır. Bu ülkeyi yaklaşık 78 milyon ton ile Amerika izlemektedir. Ülkemizde bu değer yaklaşık 11.000.000 ton'dur.

Son yıllara ait ülkemizde sağılan hayvan sayısı Çizelge 1.2'de, süt üretim miktarları ise Çizelge 1.3'de verilmektedir (Anonim, 2006a).

Çizelge 1.2 Ülkemizde sağılan hayvan sayısı (Anonim, 2006a)

	Sağılan Hayvan Sayısı						
	Baş				(%)		
Yıllar	Koyun	Keçi	Sığır	Toplam	Koyun	Keçi	Sığır
2003	12.477.217	3.126.656	5.097.740	20.701.613	60	15	25
2004	9.919.191	2.476.574	3.915.084	16.310.848	61	15	24
2005	10.166.091	2.426.993	4.036.302	16.629.386	61	15	24

Çizelge 1.3 Ülkemizde süt üretim miktarları (Anonim, 2006a)

	Süt Üretim Miktarı						
	Ton				(%)		
Yıllar	Koyun	Keçi	Sığır	Toplam	Koyun	Keçi	Sığır
2003	769.959	278.136	9.562.916	10.611 011	7	3	90
2004	771.715	259.087	9.648.604	10.679 406	7	3	90
2005	789.878	253.759	10.064.260	11.107 897	7	2	91

Çizelge 1.2 incelendiğinde, sığır sayısının yıllara göre değiştiği ve 2005 yılı itibari ile sağılan sığır sayısının 4.036.302 olduğu görülmektedir (Anonim 2006a).

Çizelge 1.3'de Türkiye'nin toplam süt üretim miktarlarına bakıldığında, sığırdan elde edilen süt miktarının, koyun ve keçiden elde edilene göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Anonim 2006a).

Son yıllarda süt üretimindeki bu artışın süt tüketimi ile doğru orantılı olması sevindirici bulunurken, gelişmiş ülkelere göre düşük olması (Çizelge 1.4), sektörün geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Anonim, 2007a).

Çizelge 1.4 2005 yılı süt tüketim değerleri (Anonim, 2007a)

Ülkeler	Süt Tüketimi (kg/kışı)
AB-25 (Avr. Birl. Ülkel. Ort.)	313
ABD	265
TÜRKİYE	136

İlk süt sağımının milattan yaklaşık olarak 3100 sene önce Mısır'da yapıldığı araştırmacılar tarafından söylenmektedir. O günlerde, profesyonel sağımıcılar yaklaşık 20 ineği günde iki kez hatta bazen üç kez sağıyordu. Sağımıcılar ellerini kapatamadıklarından 20 yıllık bir çalışma hayatından sonra çoğunlukla mesleği bırakmak zorunda kalıyorlardı. Elle sağım işlemi göz önüne alındığında, 20 ineğin sağımı boyunca, sağımıcının ellerini 10000 – 12000 kez sıkmak ve sonra tekrar gevşetmek zorunda kalması bir hayli yorucu bir iş durumundadır. Özellikle sürüde yüksek verimli ve fazla sayıda hayvanın varlığı, bu hayvanların etkin sağımı ve yetersiz kalifiye sağımcı olması durumunda, süt sağımının makinayla yapılmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Anonim, 2007b).

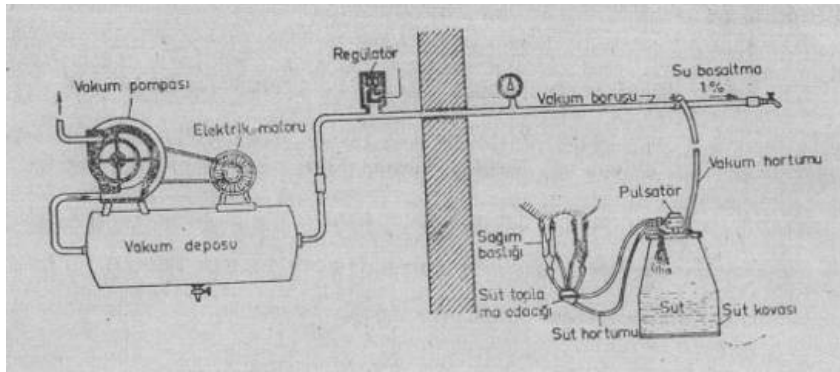
Süt sağım makinalarıyla ilgili ilk çalışmalar 19. yüzyılda başlamış, gelişmesine devam ederek bugünkü durumuna gelmiş ve ilk sağım evi 1930 yılında kurulmuştur (Nalbant, 1987).

Makinalı sağımda değişik sağım yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemler; ahır tipine bağlı olarak 2 ana gruba ayrılmaktadır (Uçucu, 1982).

- 1) Bağlı ahırda uygulanan sağım yöntemleri
 - Kovalı sağım tesisi ile sağım
 - Seyyar sağım makinası
 - Yarı sabit sağım tesisi
 - Boru hatlı sağım tesisi ile sağım
- 2) Serbest ahırda uygulanan sağım yöntemleri
 - Tandem duraklı sağım yeri
 - Balıkkılçığı tipi duraklı sağım yeri
 - Paralel duraklı sağım yeri
 - Döner duraklı sağım yeri

Bağlı ahırlarda uygulanan bu her iki sağım yönteminde de (kovalı sağım tesisi, boru hatlı sağım tesisi) sağımçı uygun olmayan koşullarda çalışmaktadır. Sağılacak hayvanlar ahırdaki duraklarında bağlı olduklarından sağımçı, hayvanın bulunduğu yere varmak için belli bir yol kat etmek zorundadır. Ayrıca, memenin temizlenmesi, meme masajı, süt kontrolü sağım başlığının takılıp-sökülmesi gibi işler için sağımıcının diz çökerek çalışma zorunluluğu bağlı ahırda sağım başarısını olumsuz etkilemektedir (Uçucu, 1982).

Kovalı sağım tesisi ile sağımda, sağılan süt bir kova içinde toplanmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Kovalı sağım tesisi (Uçucu, 1982)

Seyyar sağım makinaları ile süt kovaya sağılmaktadır (Şekil 1.2). Seyyar sağım makinasında tüm ekipmanlar hareketli bir şase üzerine yerleştirilmiştir (Anonim, 2007b).



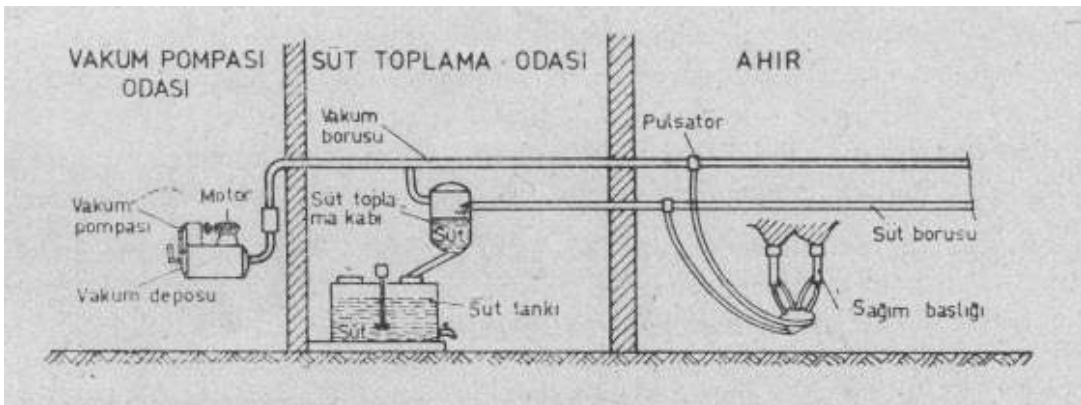
Şekil 1.2 Seyyar sağım makinası

Yarı sabit sağıım tesisleri (Şekil 1.3), vakum boru hattı bulunan ve sütü kovaya sağan sağıım tesisleridir (Anonim, 2007b).



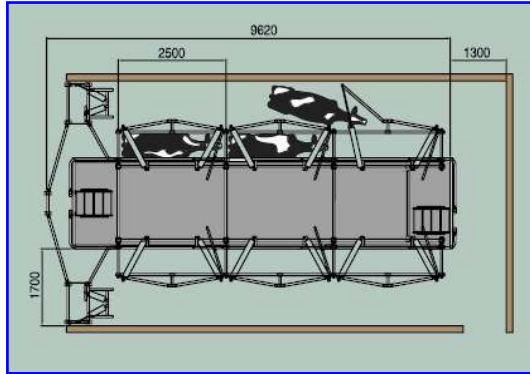
Şekil 1.3 Yarı sabit sağıım tesisi

Boru hatlı sağıım tesislerinde (Sabit sağıım tesisleri), vakum ve süt boru hatları bulunmaktadır. Süt, süt borusu yardımıyla bir süt tankında toplanır (Şekil 1.4). Boru hatlı sağıım tesisi ile sağıımda ise sağıılan süt, süt borusu yardımıyla doğrudan süt tankına iletilir ve tankta toplanmaktadır. Boru hatlı tesiste, sağıılan sütün taşınması diye bir sorun olmadığı için bir sağıımcı 2-3 sağıım başlığını rahatlıkla kullanabilmektedir (Uçucu, 1982).

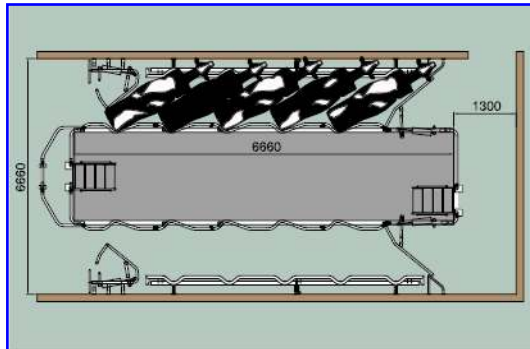


Şekil 1.4 Boru hatlı sağıım tesisi (Uçucu, 1982)

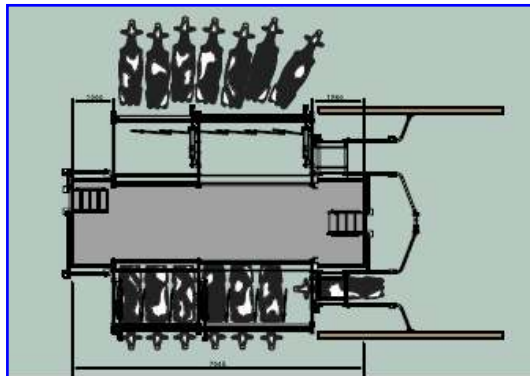
Serbest ahırda uygulanan sağım yöntemlerinde süt sağımı, özel sağım yerlerinde yapılmaktadır. Bu sağım yerleri (Şekil 1.5, 1.6, 1.7, 1.8) yapısal ayrıcalıklar göstermektedir (Anonim, 2007c; Uçucu, 1982).



Şekil 1.5 Tandem duraklı sağım yeri



Şekil 1.6 Balıkkılçığı duraklı sağım yeri

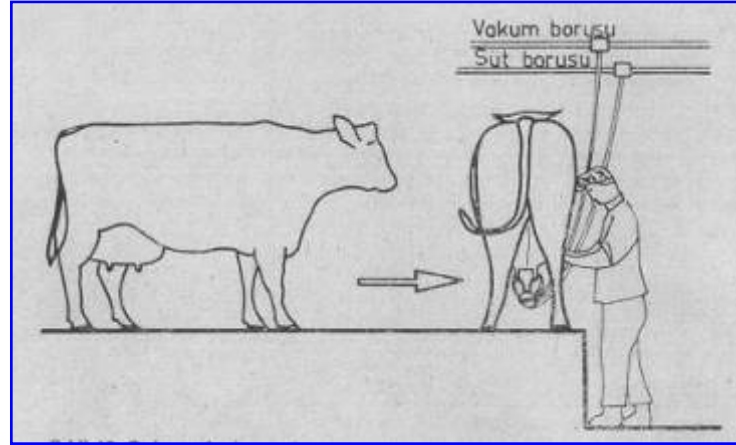


Şekil 1.7 Paralel duraklı sağım yeri



Şekil 1.8 Döner duraklı sağım yeri

Özel sağım yerlerinde çalışma koşulları çok uygun olmaktadır. Sağımıcı, sağım yerinde bulunur ve sağımin gerçekleştirilmesi için bağlı ahırdaki sağımin aksine hayvanlar bu sağım yerine gelmektedirler. Sağımıcı burada diz çökmeden, uygun görüş yüksekliğinde çalışmaktadır (Şekil 1.9). Ayrıca sağım yerlerinin özel şekilleri nedeniyle sağım süresince, sağımcının kat etmesi gereken yol da oldukça kısalmaktadır (Uçucu, 1982).

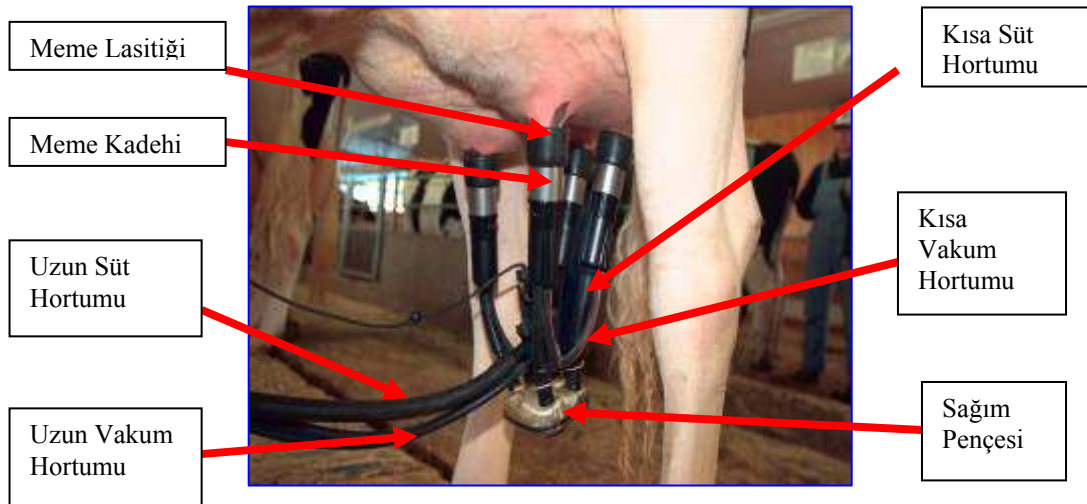


Şekil 1.9 Özel sağım yerinde süt sağımı (Uçucu, 1982)

Süt sağım makinaları 150 yıldan beri süregelen çalışmalar sonucu bazı farklı tesisler halinde geliştirilmiştir. Fakat gerçekte bütün sağım makinaları aynı parçalara sahip olmaktadır. Vakum pompaları, sağım makinası tesisinden dışarıya sürekli olarak hava boşaltmaktadır. Böylece tesis içinde gerekli olan vakum meydana gelmektedir. Güç ünitesinden, vakum pompasına hareket genellikle V kayışlı tahrik düzenleriyle alınmaktadır. Vakum deposu, vakum hattı tarafından taşınabilecek su, temizleme sıvısı ve nadiren de olsa süt gibi sıvıların vakum pompasına girmeden önce

durdurmaktadır. Ayırım kabı, tesisin havayla temas eden kısımlarını, sütte temas eden kısımlarından sıvının hareketiyle olabilecek bulaşmaları önlemek için ayırmaktadır. Vakum düzenleyiciler, bir sağım tesisinde vakumu belli bir değerde tutmak için tasarlanmış sabit bir valftir. Vakum göstergeleri, vakum boru hattındaki vakum seviyesini göstermektedir. Sağım tesislerinde bulunan hava (vakum) boru hattı, pompa tarafından üretilen vakum için bir depo, vakumun sağım tesisinde gerekli olduğu bölgelere nakli için bir taşıma hattı ve gerekli olduğunda her çeşit yardımcı ekipmanın kolaylıkla tesis üzerine asılabileceği ve kullanılabileceği bir hattır. Nabız, bir valf mekanizması olan nabız cihazının nabız odasını, makinanın vakum sistemine ve atmosfere birbiri ardı sıra bağlanması sırasında meme başlığı içindeki emzik lastiğinin açılması ve kapanması şeklinde tanımlanmaktadır (Nalbant, 1987).

Sağım başlığı, dört adet meme başlığı (her biri bir kılıf, bir emzik lastiği, kısa süt hortumu ve nabız hortumuna sahip), süt pençesi, uzun süt hortumu ve uzun nabız hortumundan meydana gelmektedir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10 Sağım başlığı

Sağım pençesi, sağım başlığında bulunan dört adet meme başlığından gelen kısa nabız ve kısa süt hortumlarını, sırasıyla uzun nabız hortumuna ve uzun süt hortumuna bağlamak için kullanılan bir parçadır. Pençe içinde bir süt odası ile hava giriş deliği bulunmaktadır. Süt kovalarında, sağım başlığı kova kapağına

bağlanmaktadır. Kapağın bir contası vardır ve conta kapakla kova arasında sızdırmazlığı sağlamaktadır. Kapak, vakum hortumuyla hava boru hattına bağlanmaktadır. Kovalar seyyar olmakta ve kova kapağına nabız cihazı bağlanabilmektedir. Cam ölçü kapları, sağımhanede kullanılan sağım makinalarında yer alabilir. İneklerden sağım başlıklarıyla sağılan süt, doğrudan süt boru hattına gönderilebildiği gibi ölçü kaplarında da toplanabilmektedir. Her bir ineğin sütü, bir ölçü kabında biriktiğinden ineklerin süt verimleri ayrı ayrı ölçülebilmektedir. Boru hatlı sağım makinalarında kullanılan belli başlı ek üniteler süt akış indikatörleri ve süt-metrelerdir. Sağım esnasında sütün, inekten aktığını, akışın azaldığını veya durduğunu görmek için bazı düzenler kullanılmaktadır. Bunlar; kısa süt hortumlarına takılan şeffaf borular, süt pençesindeki şeffaf kısımlar, kova süt giriş bağlantısına yapılan şeffaf eklemeler ve uzun süt hortumuna sokulmuş kısa şeffaf borular olabilir. Opsiyonel ekipman olarak kullanılan süt-metreler, ölçü kaplarının bulunmadığı tesislerde her bir ineğin süt verimini ölçmede kullanılmaktadır. Sütün bağlı ahırdan, soğutma ve depolama amacıyla taşınması, kovalı ve güğümlü süt sağım makinalarının kullanıldığı çiftliklerde sağımcıların taşıdığı kovalarla yapılmaktadır. Boru hatlı süt sağım makinalarında ise sağım için kullanılan vakum, sağılan sütün boru içinde taşınması amacıyla da kullanılmaktadır (Nalbant, 1987).

Makinalı süt sağım işlemi, ürünün alındığı en önemli mekanizasyon işlemi olarak tanımlanmaktadır. Süt sağım makinalarının diğer tarım makinalarına göre çok ayrıcalıklı bir yeri bulunmaktadır. Süt sağım makinası çalışması esnasında canlı organizma ile doğrudan teması olan bir makina olup, her gün, günde en az iki kez kullanılmaktadır (Anonim 2006b).

Süt sağım makinaları, entansif süt sığırcılığı işletmelerinin vazgeçilmez araçları olarak tanımlanmaktadır. Bu makinalar yardımıyla bir yandan süt sağımının mekanizasyonu ve otomasyonu sağlanmakta öte yandan sütün temiz, hijyenik olarak sağılması ve süt veriminin artırılması gerçekleştirilmiş olmaktadır. Ayrıca, makinalı sağımda, elle sağımda ortaya çıkan meme deformasyonu da görülmemektedir (Gürhan ve Çetin, 1998).

Ülkemizde sağım makinalarının kullanımı ve önemi her geçen gün artmaktadır. Son yıllara ilişkin sabit ve seyyar süt sağım makinalarının sayıları Çizelge 1.5’de verilmektedir (Anonim, 2007a).

Çizelge 1.5 Süt sağım tesisi ve makina sayıları (Anonim, 2007a)

Yıllar	Sabit Süt Sağım Tesisi	Seyyar Süt Sağım Makinası
2003	5.618	109.728
2004	5.563	121.534
2005	5.571	130.087

2007 yılı itibarı ile özellikle, son iki yıl içerisinde hayvancılığa yönelik teşviklerin hükümet politikası olarak da benimsenmiş olması özellikle sabit sağım tesislerine olan ilgiyi arttırmaktadır. Dolayısıyla son dönemlerde kurulan sabit süt sağım tesisi sayısı hızlı bir artış göstermektedir (Bilgen ve Öz, 2006).

Sağım tekniği ve isteği yönünden uygun işlevin gerçekleştirilmesi, süt sağım makinası veya tesisinin kullanımı süresince her sağımda uluslararası performansının uygun değerlerde olması ile mümkündür (Uçucu ve ark., 1993).

Süt sağım makinalarına ilişkin Türk Standartları Enstitüsü’nün (TSE) 1986 yılında yayınladığı üç temel standart bulunmaktadır. Bunlar, 1977 yılında ISO tarafından hazırlanan standartlar esas alınarak düzenlenmiştir (Çizelge 1.6). Ülkemizde, 1986 yılında düzenlenen standartlar uygulanmaya devam ederken, ISO standartları 1995 yılında revizyona tabi tutulmuş ve bazı değişiklikler yapılmıştır. (Bilgen ve Öz, 2006).

Çizelge 1.6 Süt sağım makinaları standartları (Bilgen ve Öz, 2006)

Süt Sağım Makinaları	ISO	TS
Terimleri	3918	3341
Deneyleri	6690	4749
Yapı ve Performans Değerleri	5707	4798

Üretimin her dalında olduğu gibi en az insan işgücü gereksinmesi ve masraf ile en fazla verimi elde etmek ilkesi süt inekçiliğinde de geçerli olmaktadır. Bu da ancak, ahırda koşullara uygun bir mekanizasyon uygulaması ile gerçekleştirilebilmektedir. Sağım, yemleme, ahır temizliği ve diğer işlerin teknik araçlar yardımıyla yapılması

zaman tasarrufu yanı sıra işlerin daha kolay bir şekilde yapılmasını da olanaklı kılmaktadır. Ayrıca, işçi ücretlerindeki artışlar, deneyimli ve yetenekli işçi temininde karşılaşılan zorluklar, mekanizasyonun önemini daha da arttırmaktadır (Uçucu, 1982).

Süt inekçiliğinde yapılan günlük ahır işleri içinde sağımın ayrıcalıklı bir yeri bulunmaktadır. Ahırda yapılan günlük işlerin en zor ve sıkıcı olanı sağımdır. Sağım; mekanizasyon derecesine bağlı olarak, ahırdaki günlük toplam çalışma zamanının, bağlı ahırlarda %40-60'ını, serbest ahırlarda ise %70-80'ini kapsamaktadır (Uçucu, 1982). İşletme koşullarına uygun seçilen sağım makinası yardımıyla ve koşullara uygun sağım yöntemi ile fazla sayıda hayvanı daha az insan işgücü gereksinmesi ve masrafla sağlıklı bir şekilde sağmak ve daha temiz süt elde etmek olasıdır (Gürhan ve Çetin, 1998).

Bu tez çerçevesinde; süt sığırcılığı işletmelerinde bulunan süt sağım tesislerine ilişkin teknik bilgiler ve sağım tesisi parametreleri (puls, vakum...vb) değerlerinin saptanması, sağım rutininde (sağım öncesi, sağım anı ve sağım sonrası) ve sağım tesisi temizliğinde zaman gereksinimleri ve masrafların belirlenmesi, süt sağım mekanizasyonu verilerinin tarım makinaları işletmeciliği açısından irdelenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gadbury (1975), balıkkılçığı sağıım tesisinde, sağıım düzenini almak için ineklerin hareket düzenlerinin incelenmesi üzerine yaptığı çalışmayı, 54, 57 ve 104 ineğin bulunduğu ticari işletmelerde yürütmüştür. Gözlemlerinde dizilmiş ineklerin %20–46'sının hareket ettiğini, % 80-85'nin rasgele sağıımhaneye girdiğini. %15–20'sinin ise hep aynı pozisyonda sağıım yerine geçtiğini saptamıştır.

Nalbant (1982), süt sığırcılığında süt sağıımının mekanizasyon olanakları üzerine yaptığı araştırmasında değişik tip sağıım yerlerinde tüketilen rutin işlere ilişkin zamanın; Duraklı Ahırlarda; Güğümlü süt sağıım makinasında 1.06-1.93dk/inek, Kovalı süt sağıım makinasında 1.19dk/inek, Borulu süt sağıım makinasında 0.87-1.49 dk/inek, Serbest Ahırlarda; Tandem tipi sağıım yerinde 1.67 dk/inek, Balık kılçığı tipi sağıım yerinde 1.04 dk/inek olarak saptamıştır.

Uçucu (1982), süt inekçiliğinde uygulanan makinalı sağıım yöntemleri konulu çalışmasında, sağıım işinin, ahır işleri içinde zaman gereksinmesi bakımından en yüksek paya sahip olduğunu, toplam çalışma zamanının %40-%60'ını kapsadığını belirtmiştir. İşgücü gereksinmesindeki bu payı azaltmanın, kısa süre içinde fazla hayvanı, meme sağlığı açısından zarar vermeden sağabilmek, ancak koşullara uygun makinalı sağıım yönteminin seçimi ve kullanımı ile olduğunu vurgulamıştır. Tüm sağıım yöntemleri için geçerli olan sonuca göre, sağılan hayvan sayısı arttıkça, yöntemlerin yıllık birim masraflarında bir azalma olacağına dikkat çekmiştir.

Ordolff (1984), otomatik sağıım başlığı takılması üzerine yaptığı bir çalışmada; sağıım başlığının takılmasında 10 saniye/inek zaman gerektiğini ve bunun geleneksel sağıım yerinde rutin işlemlerdeki toplam işgücü gereksinmesinin % 16 olduğunu söylemiş, son zamanlardaki çalışmalar ile artık otomatik olarak sağıım başlığının takılmasının mümkün olduğunu ancak bu konuda daha araştırmaların yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Ayık (1985), hayvancılıkta mekanizasyon adlı yayınında, sağımda söz konusu olan rutin işleri ve sağım için gerekli yan işleri aşağıdaki gibi sıralamıştır.

Sağımda söz konusu olan rutin işler;

- Memenin temizlenmesi, ön sağım
- Sağım başlığının memeye takılması
- Son sağım
- Sağım başlığının memeden alınması
- Sağım başlığının öteki bağlantı yerine taşınması (bağlı ahırda)
- Süt kovasının boşaltılması (bağlı ahırda kovaya sağım)
- Kesif yem verme sağım merkezinde
- İneklerin sağım merkezine girmesinin sağlanması
- İneklerin sağım merkezinden çıkmasının sağlanması
- Sağımdan sonra memenin kontrolü'dür.

Sağım için gerekli yan işler ise;

- Sağım başlıklarının sağıma hazırlanması
- Süt depolarının temizliği
- Sağım makinasının ve tesisin temizliği-dezenfektasyonu
- Sağım merkezlerinin ve bekleme yerlerinin temizlenmesi ve hazırlanmasıdır.

Nalbant (1985), süt ineklerinde elle ve makinayla sağım konulu çalışmasında sonuç olarak, ahırda yapılan günlük işlerin en zor ve zaman alıcı olanının sağım olduğunu ve mekanizasyon derecesine bağlı olarak sağım işinin ahırdaki günlük toplam çalışma zamanının, bağlı ahırda %40-60, serbest ahırda ise %70-80'ini kapsadığını belirtmiştir.

Kahya (1985), entansif süt üretimi projelerinin İzmir, Manisa ve Aydın illerindeki uygulamasının ekonomik yönden değerlendirilmesi üzerine yaptığı araştırmasında, İzmir, Aydın ve Manisa illerindeki entansif süt sığırcılığı projelerini ekonomik yönden değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda; işletme giderlerinde inek sermayesinin faiz karşılığının %13 ve inek amortismanının %11 olduğunu saptamıştır. İşletmelerde karlılık oranı da %4,50 olarak bulmuştur.

Sungur ve Bilgen (1985), Ege Bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinde ahır tipi ve mekanizasyon olanakları üzerine yaptıkları çalışmada, serbest ahırda günlük toplam çalışma süresi içinde, sağımın %57,40, yemlemenin %22,40, gübre temizlemenin %20,20'lik bir paya sahip olduğunu saptamışlardır. Sağımın çeşitli safhalarına ait zaman tüketimi gözden geçirildiğinde işletmeler arasında aynı sağım yönteminin uygulanmasında dahi büyük farklılıkların göze çarptığını söylemişlerdir. Günlük toplam çalışma zamanı içinde asıl sağım payını %43,60, sağıma hazırlık ve sağım sonrası faaliyetlerini sırasıyla %2,30 ve %11,50 olarak ortaya koymuşlardır.

Çakır (1989), İzmir yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde sağım, yemleme ve temizlemeye ilişkin uygulamaların mekanizasyon işletmeciliği açısından irdelenmesi konulu çalışmasında; İzmir yöresinde 97 işletmede anket çalışması yapmıştır. Ölçüm yapılan örnek işletmelerde genel olarak günlük ahır içi işlemlerin ortalama yüzde paylarını; sağım için %60,3, yemleme için %27 ve ahır temizliği için ise %12,7 olarak saptamıştır.

Uçucu ve Bilgen (1988), sağım teknolojisinde gelişmeler ve pratikte kullanım olanakları üzerine yaptıkları çalışmalarında, sağılacak hayvan göz önüne alındığında, başarı ölçüsü özellikleri; sağım ünitelerinin “asıl sağım” öncesi memebaşı masajı ile hayvanı olumlu yönde etkileyerek onu psikolojik yönden sağıma hazırlaması (böylece hormon salgılanması sağlanarak sütün salınması gerçekleştirilir), makinanın sağım süresince meme sağlığını olumsuz yönde etkilememesi (bu etkileme, özellikle mastitis açısından önem taşımaktadır) ve sütün kolay ya da zor salınması ve süt verimi gibi hayvanın fizyolojik özelliklerine bağlı olarak uygun makinalı sağımın gerçekleştirilmesi olarak belirtmişlerdir.

Nalbant ve Ülger (1989), süt sığırcılığında süt sağımının mekanizasyon olanakları üzerine bir araştırma isimli çalışmalarında; ülkemizde kullanılan süt sağım makinalarını ve el ile sağımı karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, el ile sağımın, sağıcı kondisyonuna bağlı olduğunu, süt verimi 6 kg'dan fazla olduğunda makinalı sağımın daha avantajlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Butler ve ark. (1990), bilgisayarlı veri kayıt sisteminin bulunduğu sağımhanelerde, ineklerin sağım performanslarının hesaplanması ve ölçüm metodları üzerine yaptıkları çalışmada, sağım zamanı, süt verimi, akış oranı, tüm meme veya her bir çeyrek meme lobu veri bilgilerini kayıt altına almışlardır. Çalışma sonucunda, gerekli bilgilerin arttırılmasında veri analizleme yöntemi tartışılmış ve bilgilerin depolanması için gerekli verilerin azaltılabileceği metodların olasılığı bulunduğu önerilmiştir.

Yiğit (1993), İzmir, Manisa ve Aydın yörelerindeki süt sığırcılığı işletmelerinde sağıma ilişkin mekanizasyon düzeyinin saptanması üzerine yaptığı çalışmada, sağımcıların yeteri kadar teknik bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını saptamıştır. Gerek hayvanın memesine zarar vermeden sağlıklı bir sağımin yapılması, gerekse sağım için iş gücü tüketiminin en aza indirilmesi için sağımcının, makinalı sağım konusunda yeterli teknik bilgiye sahip olması gerektiğini ortaya koymuştur.

Uçucu ve ark. (1993), Ege bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinde kullanılan sağım makinalarının performans değerlerinin saptanması ve işletmelerde mevcut bazı tiplerin durumlarının ortaya konulması üzerine yaptıkları araştırmayı İzmir, Manisa ve Aydın illerinde gerek sağım makinaları ve gerekse süt sığırı varlığı yönünden yoğunluk gösteren işletmelerde yürütmüşlerdir. Seçilen işletmelerde, kullanılan 62 sağım makinası, araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Sağım makinalarının performans değerlerini, uluslararası ve ulusal standartlara uygun olarak saptamış ve irdelemişlerdir. Araştırmada, yapılan testler sonucunda, bölgedeki işletmelerde kullanılan sağım makinalarının genel olarak sağım tekniği ve isteği yönünden yeterli performansta olmadığını; makinaların yapısal özelliklerinin yanı sıra onların kullanımı, bakımı ve kontrolü konularındaki bilgi eksikliğinden kaynaklandığını saptamışlardır.

Hansen (1999), sağımcı başına düşen en uygun sağım başlığı sayısının saptanması üzerine yaptığı çalışmada, süt hayvancılığı işletmelerinde sağımin en çok zaman ayrılması gereken işlerin başında geldiğini ve çiftçilerin sağım kapasitesini arttırmak amacıyla sağım başlığı sayısını arttırma yoluna gittiğini vurgulamıştır. Sağım başlığı

sayısının artmasının, sağım zamanını kısalttığını, sağımcılara sağım esnasında da boş zaman kaldığını belirtmiştir.

Bayhan ve ark. (2000), Türkiye’de yerli yapım süt sağım makinası imalat durumu konulu çalışmalarında, ülkemiz hayvancılığında halen büyük yer tutan aile işletmelerindeki kültür ve kültür melezi süt sığır ırklarındaki artışa paralel olarak özellikle tek güğümlü çift üniteli, çift nabız aygıtlı seyyar tip makinalarda yoğunlaştığını vurgulamışlardır.

Özdemir ve ark. (2000), sağım makinalarındaki gelişmeler ve Isparta yöresi işletme koşullarına uygun sağım makinası seçim ölçütleri konulu çalışmasında, gelişmiş ülkelerde sağım teknolojisindeki yenilikler ve makinalı süt sağım uygulamaları her şeyden önce sağıma harcanan zamanı azaltmayı, hayvan sağlığına zarar vermeden sağımcı başına düşen hayvan sayısını artırmayı ve daha hijyenik sağım koşullarını sağlamayı amaçladığı bilgisini vermişlerdir. Bir ineğin sağılmasındaki rutin işlerin, sağım başlığının sökölüp-takılması, memenin temizlenmesi, kovalı tesislerde kovanın taşınması gibi işlemler olduğunu belirtmişlerdir. Ana sağım süresinin ineğe göre 4–6 min/inek arasında değişirken rutin işlerin süresinin 0,70-0,30 min/inek arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Atasoy (2000), Türkiye’de süt ve besi inekçiliğinin mevcut mekanizasyon durumu üzerine yaptığı çalışmasında, süt ve besi inekçiliği yapan işletmelerin, kendi giderlerini ancak karşıladıklarından ya da elde ettikleri gelirle masraflarını çıkardıklarından, mekanizasyon yatırımına yönelemediklerini belirtmiştir. Büyükbaş hayvancılık sektöründe mekanizasyon düzeyindeki açığın kapatılması, hayvancılık konusunda uzun vadeli yatırım ve destekleme politikalarının uygulanmasına, tarım ürünleri ithalatı ile kredi ve faizlerin ayarlanmasına ve pazarlama sorunlarının aşılmasına bağlı olduğunu vurgulamıştır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, 3 farklı tip sağım tesisi kullanan 9 ayrı süt hayvancılığı işletmesinde yürütülmüştür. Araştırmada ele alınan işletmelerde bulunan 3 farklı tip sağım tesisi;

- Sabit sağım tesisi (vakum ve süt boru hatlı tanka sağım) (3 adet),
- Yarı sabit sağım tesisi (vakum boru hatlı güğüme sağım) (3 adet),
- Seyyar sağım makinası (güğüme sağan seyyar sağım makinesi) (3 adet) dır.

3.1.1. Sağım tesisleri

Ele alınan sabit sağım tesislerinde, 2x6–12 sağım durağı, üstten tek süt boru hattı ve 6 sağım ünitesi bulunmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Sabit sağım tesisi

Sağımhaneler, sabit sağım tesisinin monte edildiği yer ve hayvanların sağıldığı özel sağım yeri olarak tanımlanmaktadır. Bu tesislerde, inekler sağılmadan önce gruplar halinde ahırdan bekleme alanına alınmaktadırlar. Sağım bitene kadar bekleme alanına inek girişi sağlanarak iki sağım arasında beklemeye meydan vermeden

sürekli sağım yapılmaktadır. İneklerin sağımhanelere girişleri iki ayrı kapıdan 6'lı gruplar halinde sağlanmaktadır.

Sağımhanelerin ortasında 2 m genişliğinde ve 0,85 m derinliğinde bir sağım çukuru bulunmaktadır. Dolayısıyla sağımcı ineklerin durduğu yerin 0,85 m altından sağımı gerçekleştirmektedir. Sağımhanelerde 12 hayvan (Sağ Taraf+Sol Taraf) bulunmakta ve ortadaki süt boru hattına bağlı 6 adet sağım başlığı yer almaktadır. Aynı anda 6 ineğin sağımı yapılmaktadır. Bir tarafın sağımı yapılırken, diğer tarafta sağımı biten inekler sağımhanelerden çıkartılmakta, yeni 6 adet inek grubu sağımhanelere alınmakta ve sağım öncesi hazırlıkları yapıp sağıma hazır hale getirilmektedir. Bu döngü tüm ineklerin sağımı bitinceye kadar devam etmektedir.

Tesislerde, vakum pompası bir elektrik motorundan hareketini almaktadır. Üzerinde zaman sayacı bulunan elektrik panosundan ana kontrol yapıp, sağım tesisine ait tüm kullanım komutları temizleme ünitesi kontrol panelinden yapılmaktadır. Vakum ünitesinde, hazırlanmış ana çatı iç kısmına yedek vakum deposu yerleştirilmiş ve bu çatı üzerine oturtulmuş platforma vakum pompası ve elektrik motoru bağlanmış durumdadır. Pompada belirli bir hacimde yağ deposu bulunmaktadır.

Özel plastik malzemeden yapılan ana vakum boru hattı, pompadan süt toplama kabına kadar gelmektedir. Bu noktadan itibaren nabız hattı vakum boru çapı daralmaktadır. Daralan bu hat üzerine 6 nabız aygıtı ve 6 sağım ünitesi bağlanmış bu hattın sonu kör tapa ile kapatılmış durumdadır. Ana vakum hattı üzerinde vakum regülatörü ve filtresi bulunmaktadır. 6 adet sağım başlığının kontrolü nabız hattı üzerine yerleştirilmiş 6 adet nabız aygıtı ile sağlanmaktadır. Süt boru hattı paslanmaz çelik borudan oluşmaktadır. Süt boru hattından gelen süt, toplama kabında toplanmaktadır. Bu kap içinde seviye kontrolü yapan ve süt pompasını kumanda eden şamandıra düzeni yer almaktadır. Süt toplama kabı üzerinde sütün vakum hattına geçişini önleyen süt ayırım kabı yerleştirilmiş durumdadır. Temizleme sıvısının dolaştığı temizleme boru hattı malzemesi paslanmaz çeliktir. Yıkama kuvvetine bağlı hat üzerinde 6 adet temizleme fiskeyi bulunmakta ve temizleme işlemi öncesinde sağım başlıkları bu fiskeyelerin üzerine yerleştirilmektedir.

Ele alınan yarı sabit sağım tesislerinde, 1x4–4 sağım durağı, 4 sağım ünitesi ve 4 süt kovası bulunmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Yarı sabit sağım tesisi

Yarı sabit sağım tesislerine sahip işletmelerde inekler sağılmadan önce gruplar halinde ahırdan bekleme alanına alınmaktadır. İneklerin sağımhanelere girişleri tek yerden 4'erli gruplar halinde sağlanmaktadır. Sağımhanelerde ineklerin durduğu zemin tek taraftan 0,85 m yükseltilmiş durumdadır. Tesislerde aynı anda 4 hayvan bulunmakta, 4 adet sağım başlığı ile süt doğrudan kovalara alınmaktadır. 4'lü grubun sağımı bittiği anda bekleme yapılmadan diğer 4'lü grup sağımhaneye alınarak sağım gerçekleştirilmektedir. Bu tesislerde sağımcının yaşadığı en büyük işgücü zorluğu ve zaman kaybı, süt kovasının dolduktan sonra sağımhane içinde bir yere taşınması, boşaltılması ve tekrar geri getirilerek sağıma hazır hale getirilmesidir.

Tesislerde vakum pompası bir elektrik motorundan hareketini almaktadır. Üzerinde zaman sayacı bulunan elektrik panosundan ana kontrol yapıp, sağım tesisine ait tüm kullanım komutları temizleme ünitesi kontrol panelinden yapılmaktadır. Tesislerde ana çatı iç kısmına yedek vakum deposu yerleştirilmiş ve bu çatı üzerine oturtulmuş platforma vakum pompası ve elektrik motoru bağlanmıştır. Pompada belirli bir hacimde yağ deposu bulunmaktadır. Vakum boru hattı üzerine regülatöründe bağlandığı bir T armatürün yardımı ile birleştirilmiş durumdadır. Vakum boru hattı,

kelepçeler yardımıyla 4 ayrı noktadan sağım odası duvarına bağlanmış durumdadır. Vakum boru hattı, üzerinde ayarlanabilen bir regülatör, vakummetre, vakum hattı bağlantı elemanı ve hat sonundaki kör tapadan oluşmaktadır. Sağım ünitesi; süt kovaları, sağım başlıkları ve nabız aygıtlarından oluşmaktadır. Nabız aygıtları vakumu doğrudan kovadan almaktadır. 4 adet süt kovası alüminyum malzemeden imal edilmiştir. Kova kapağından sağım başlığı pençesine şeffaf uzun süt hortumu ve kova kapağı üzerine takılan nabız aygıtından sağım başlığına, şeffaf çiftli uzun nabız hortumu ile bağlanmış durumdadır. Sağım başlığına ait uzun süt ve nabız hortumları iki ayrı noktadan toplama elemanı ile bir araya toplanmaktadır.

Ele alınan seyyar sağım makinalarında, 2 sağım ünitesi ve 2 süt kovası bulunmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Seyyar sağım makinası

Şekil 3.3’de görüldüğü üzere inekler ahırda bağlı halde sağılmakta ve sağımıcılar uygun olmayan koşullarda çalışmaktadır. Sağımıcı, hayvanın bulunduğu yere varmak için belli bir yol kat etmek zorundadır. Ayrıca, sağıma hazırlık ve sağımda, sağımıcının diz çökerek çalışması gerektiğinden işlem zorlaşmaktadır. Bu makinaların kullanıldığı işletmelerde sağımıcının yaşadığı en büyük işgücü zorluğu ve zaman kaybı, süt kovasının dolduktan sonra ahır içinde bir yere taşınması, boşaltılması ve tekrar geri getirilerek sağıma hazır hale getirilmesidir.

Elektrik motoru ile çalıştırılan bu makinalarda, vakum pompası, iki adet krom kaplı çelik süt kovası, elektrik motoru, iki adet nabız aygıtı, sağım başlıkları, hortumlar, vakummetre ve vakum hava deposu borudan imal edilmiş iki tekerlekli çatı üzerinde taşınmaktadır. Çatı üzerine, yatay düzlemde hareket ettirilebilen iki adet kol, mafsallı olarak takılmıştır. Kolların üzerinde sağım başlığını asmak üzere kanca bulunmaktadır. Vakum pompası hareketini elektrik motorundan almaktadır. Pompada belirli bir hacimde yağ deposu bulunmaktadır. Vakum hava deposu silindir şeklinde olup üzerinde bir hava regülatörü bulunmaktadır. Vakum hava deposu aynı zamanda vakum borusu görevini gören şasi borusuna hortum ile bağlıdır. Vakum borusu üzerinde vana ile bağlantısı kurulmuş iki adet nabız aygıtı, bir vakummetre ve kovalara bağlantıyı gerçekleştiren vakum hortumu bulunmaktadır. Kovaların kapağına uzun süt hortumu bağlantısı yapılmıştır. Nabız aygıtlarından sağım başlıklarına, çiftli uzun nabız hortumları ile bağlantı kurulmuştur.

3.1.2. Sağımçı

Çalışmada, sağımın düzgün bir şekilde yapılabilmesi için asgari ücretle çalışan 25–35 yaş arası tecrübeli erkek sağımıcılar kullanılmıştır. Her tesiste 1 adet sağımçı çalışmaktadır.

3.1.3. Test cihazı

Çalışmada, tesislerin işletme karakteristiklerini uluslararası standartlara uygun hale getirmek amacıyla, VPR100 test cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 VPR100 Test cihazı

Şekil 3.4’de görülen VPR100 test cihazı, süt sağım tesisinde, çalışma vakum basıncının, pompa vakum hava kapasitesinin, vakum pompası devir sayısının, efektif yedek kapasitenin, vakummetre hassasiyetinin, regülatör duyarlılığının, regülasyon

kaybının, regülatör kaçağının, pompa egsoz geri basıncının, vakum düşüşlerinin, süt sağım tesisi kaçağının, hava hattı kaçağının, sağım başlığı hava girişlerinin ve nabız sistemlerinin değerlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan özel bir cihazdır.

3.1.4. Yardımcı materyaller

Çalışmada, sağım ve tesis temizlik safhalarında zaman gereksinimlerinin belirlenmesi için kronometre ve video kamera, sağım öncesi meme temizliği amacı ile ıslak meme havlusu, sağım sonrası meme koruyucu kimyasal solüsyon uygulaması için meme daldırma kabı, vakum pompasının düzenli çalışabilmesi için vakum pompası yağı ve sağım tesisi temizliği için ise deterjan kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışma, sabit sağım tesislerinin, yarı sabit süt sağım tesislerinin ve seyyar sağım makinalarının bulunduğu süt sığırcılığı işletmelerinde yürütülmüştür.

Çalışmada uygulanan yöntemler; süt sığırcılığı işletmelerinin belirlenmesi, sağım tesisleri parametre değerlerinin belirlenmesi, sağım tesislerinde zaman gereksinimlerinin belirlenmesi ve makina kullanım masraflarının belirlenmesi olmak üzere 4 ana başlıktan oluşmaktadır.

3.2.1. Süt sığırcılığı işletmelerinin belirlenmesi

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Müdürlüklerinde, ilçe ve kapasitelerine göre işletmelerin dağılımı, işletme sayılarının ilçelere göre dağılımına ve işletmelerin mekanizasyon düzeylerine ilişkin daha önceden yapılmış net istatistiksel bilgiler olmayışı nedeniyle inceleme için süt sığırcılığı işletmelerinin seçiminde olasılıklı örnekleme yönteminin uygulama olanağı bulunmamıştır. Bu nedenle, yapılan ön çalışmalarla önce, süt sığırcılığı işletmeleri ve adresleri saptanmıştır. Bu ön çalışma sonrasında, işletmeler göz önüne alınarak entansif süt sığırcılığının durumunu ortaya

koyabilecek ve bölgede yaygın olarak kullanılan belli markalarda değişik sağımlar tesislerine sahip örnek işletmeler seçilmiştir (Gürhan ve Çetin, 1998).

3.2.2. Sağım tesisleri parametre değerlerinin belirlenmesi

Örnek olarak seçilen süt sağımlar tesislerinde; deneylerde, nabız-vakum ölçme cihazı ile nabız ve vakum değerleri, uluslararası ISO ve TSE sağımlar makinası test standartlarına uygun olarak belirlenmiştir. Standartlara uygun ölçümlerde VPR100 cihazı kullanılmıştır. Bu test cihazının sağımlar makina ve tesise bağlantısı, meme başına en yakın olacak biçimde kısa nabız hortumlarına yapılmış; böylece meme başına uygulanan değerler ölçülebilmektedir. Bu cihaz yardımıyla, beş nabız periyodundaki sıkıştırma fazına geçiş, sıkıştırma (masaj), süt alım fazına geçiş ve süt alım (emme) fazlarının oranları (%) ile nabız oranları sağımlar başlığının her iki yarısı için (alternatif hareketli nabız cihazlarında) ayrı ayrı belirlenmiş, aynı zamanda ortalama nabız sayısı (min^{-1}) ve tesis vakum basıncı (kPa) ölçülmüştür. Ayrıca aynı cihazla, her bir faz için geçen süreler, toplam periyot süreleri ile alternatif zamanlı nabız cihazına sahip sağımlar makinalarında başlığın iki yarısındaki periyotlar arasındaki kaymayı gösteren limping değerleri de saptanmıştır. Nabız odacığında meydana gelen gevşeme ve sıkıştırma fazlarının bir nabız periyodu içindeki payları yazıcı kağıdı üzerinde, nabız periyodunda meydana gelen vakum değişimini gösteren eğrilerden belirlenerek bir nabız periyodundaki nabız oranı da hesaplanmıştır. (Gürhan ve Çetin, 1998). Böylece zaman ölçümlerinden önce, sağımlar tesislerinde belirlenen işletme parametre değerleri uygun olmayan işletmeler tespit edilmiş, standartlara uygun hale getirilmiş ve uygun durumda çalışan tesislerde ölçümler yapılmıştır.

3.2.3. Sağım tesislerinde zaman gereksinimlerinin belirlenmesi

Örnek olarak seçilen süt sağımlar tesislerinde; sağımlar öncesi, sağımlar anı, sağımlar sonrası zaman gereksinimleri ve sağımlar tesisi temizliği için gerekli zaman gereksinimlerini belirlemek amacıyla zaman ölçümleri yapılmıştır (Uçucu, 1981; Uçucu, 1982; Yalçın, 1999).

Sabit sağım tesisindeki zaman ölçümleri, 6 adet sağım başlığına sahip olduğundan 6 inek için girişler, memelerin temizlenmesi, sağım başlığının memeye takılması, sağım süresi, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme koruyucu solüsyonun uygulanması, inek çıkış ve sağım tesis temizliği süreleri ölçülmüştür. Sabit sağım tesisi kullanılan 3 işletmede ölçümler yapılarak veriler elde edilmiş ve değerlendirmede ortalama değerler esas alınmıştır.

Yarı sabit sağım tesislerinde zaman ölçümleri, tesislerde 4 adet sağım başlığına sahip olduğundan, 4 inek için, memelerin temizlenmesi, sağım başlığının memeye takılması, sağım süresi, süt kovalarının boşaltılması, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme koruyucu solüsyonun uygulanması, inek çıkışı ve sağım tesis temizliği süreleri ölçülmüştür. Yarı sabit sağım tesisi kullanılan 3 işletmede ölçümler yapılarak veriler elde edilmiş, değerlendirmede ortalama değerler esas alınmıştır.

Seyyar sağım makinasındaki zaman ölçümleri makinalarda, 2 adet sağım başlığı olduğundan, 2 inek için sağım başlığının diğer ineğe taşınması, memenin temizlenmesi, sağım başlığının memeye takılması, sağım süresi, süt kovalarının boşaltılması, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme koruyucu solüsyonun uygulanması ve sağım makinasının temizliği süreleri ölçülmüştür. Seyyar sağım makinası kullanan 3 işletmede ölçümler yapılarak veriler elde edilmiş, değerlendirmede ortalama değerler esas alınmıştır.

Sağım rutininde yapılan zaman ölçümlerinde, sabit sağım tesisi için, sağımhanenin hep tek tarafındaki 6 inek grubu için yapılan inek girişi, meme temizliği, sağım başlığının memeye takılması, sağım, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme solüsyon uygulaması, inek çıkış işlemi olarak tanımlanmaktadır. Yarı sabit sağım tesisi için, inek girişi, meme temizliği, sağım başlığının memeye takılması, sağım, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme solüsyon uygulaması, süt kovalarının boşaltılması, inek çıkış işlemi olarak tanımlanmaktadır. Seyyar sağım makinaları için, meme temizliği, sağım başlığının memeye takılması, sağım, sağım başlığının memeden alınması, sağım sonrası meme solüsyon

uygulaması, süt kovalarının boşaltılması, sağım başlığının diğer ineğe taşınması işlemi olarak tanımlanmaktadır.

Çalışmada, toplam sağım süresi, sabit ve yarı sabit sağım tesisi için, tek sağımda sağılan ineklerden birincisinin sağımhaneye girişi ile sonuncusunun sağımhaneden çıkışı arasındaki süreyi, seyyar sağım makinaları için ise, makinanın tek sağımda ilk ineğe götürülmesi ile son ineğinin sağılmasından sonra temizlik yerine götürülmesi arasındaki süreyi tanımlamaktadır.

Çalışmada yıkama için hazırlık süresi; sabit sağım tesisinde vanaların yıkama pozisyonuna getirilmesi, yarı sabit sağım tesisinde ve seyyar sağım makinasında ise kovaların yıkama pozisyonuna getirilmesi ve yıkama için hazırlık sürelerini tanımlamaktadır. Bu zaman, toplam yıkama süresi içerisinde yer almaktadır. Toplam yıkama süresi; sağım sonrasında, yıkama için hazırlık süresi ile tüm sağım tesisinin temizlik işlemlerinin gerçekleştirilmesinde gerekli olan zamandır. Toplam sağım süresi; yıkama için hazırlık süresi ve toplam yıkama süresi işlemlerinin tümü toplam süre olarak tanımlanmaktadır. Birim zamanda, sağlıklı bir şekilde sağılan hayvan sayısı, “sağım başarısı” olarak tanımlanmıştır (Uçucu, 1982).

3.2.4. Sağım tesislerinde makina kullanım masraflarının belirlenmesi

Tarımsal üretimde üretim maliyetine etki eden en önemli unsur, makina kullanma masraflarıdır. Makina kullanma masraflarının üretim masrafları içindeki payı ne kadar az olursa, o makinanın ekonomiklik derecesi o kadar fazla olmaktadır (Uçucu, 1982). Süt sağım işletmelerinde; sağım öncesi, sağım anı ve sağım sonrası masrafları belirlemek amacıyla makina kullanma masrafları sabit ve değişken masraflar olmak üzere iki temel grup altında incelenmiştir.

Sabit masraflar, makinanın kullanılıp kullanılmamasına bağlı olmaksızın yalnız onun satın alınması ile birlikte belli bir zaman birimi içinde ortaya çıkan masraflardır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b). Bunlar;

- Amortisman
- Faiz
- Sigorta
- Vergi
- Koruma Masraflarıdır.

Değişken masraflar, yıl içinde makinanın kullanılması sırasında ortaya çıkan ve makinanın kullanılma derecesine bağlı olarak değişen masraflardır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b). Bunlar;

- Bakım masrafı
- Onarım masrafı
- Personel masrafı
- İşletme maddeleri masrafı
 - Elektrik ve yağ tüketim masrafları
 - Yardımcı maddeler tüketim masraflarıdır.

Masraflar yıllık olarak hesaplandığında, sabit masrafların yıl içindeki payı makinanın kullanılma derecesine bağlı olarak değişmediğinden, sabit kalmaktadır. Değişken masraflar ise, makina kullanılma derecesi ile doğru orantılıdır. Bir başka deyişle kullanılma derecesi arttıkça değişken masrafların yıl içindeki değeri de artmaktadır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

Masraflar yapılan işe göre hesaplandığında, her iş birimine düşen sabit masraf makinanın yıl içindeki kullanılma derecesine bağlı olarak değişmektedir. Sabit masraf payı yıl içinde yapılan iş miktarı arttıkça azalmaktadır. Buna karşılık değişken masraflar sabit kalmaktadır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

Makina kullanma masrafını ortaya koyabilmek için her bir masraf çeşidinin ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

Amortisman, bir sağım tesisini edinme masrafının onun kullanılma süresine dağılımı şeklinde tanımlanmaktadır. Her araçta olduğu gibi, sağım tesisi de gerek kullanma sonucunda gerekse tekniğin ilerlemesi ile oluşan yenilikler karşısında her yıl değerinden kaybetmektedir. İşte bu kaybedilen değer amortisman masrafı olarak kabul edilmektedir. Çalışmada amortisman, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$a = \frac{A}{T}$$

Eşitlikte;

a: Amortisman (YTL/h),

A: Sağım tesisinin satın alınma değerı (YTL),

T: Sağım tesisinin kullanılma süresidir (h) (Anonim, 2007d).

Faiz, bir sağım tesisinin satın alınmasında yatırılan sermayenin, faiz masrafı olarak değerlendirilmektedir. Faiz masrafı, yatırım sermayesine ve faiz oranına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Çalışmada faiz, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$F = (A/(2 \cdot Ty)) \cdot i$$

Eşitlikte;

F : Faiz (YTL/h),

A: Sağım tesisinin satın alınma değerı (YTL),

Ty: Sağım tesisinin yıllık kullanım süresi (h),

i : Yıllık faiz oranıdır (Anonim, 2007e).

Sigorta, ödenen sigorta primleri şeklinde değerlendirilmektedir. Sigorta, ülkemizde sadece traktör için söz konusu olmaktadır. (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b). Bu çalışmada sağım tesisleri için sigorta masrafı dikkate alınmamıştır.

Çalışmada sağım tesisleri için vergi masrafı dikkate alınmamıştır.

Genel olarak koruma masrafı, sağım tesisinin yeni değerinin %0,5 ile %1'i kadar alınabilmektedir. Hesaplamalarda % 0,75'i alınmıştır. Çalışmada koruma masrafı, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$KM = A \cdot 0,0075 / Ty$$

Eşitlikte;

KM : Koruma masrafı (YTL/h),

A : Sağım tesisinin satın alınma değeri (YTL),

Ty: Sağım tesisinin yıllık kullanım süresidir (h).

Bakım, sağım tesisinin işlevsel görevlerini tam olarak yerine getirilebilmesi bir başka deyişle, normal çalışabilmesi için yapılan temizlik, yağlama, işe hazırlama vb. gibi tüm işleri kapsamaktadır. Bakım masrafı, genel olarak kullanıcı tarafından yapıldığından bu işler için tüketilen zaman işçi saat ücretiyle değerlendirilmektedir. Çalışmada bakım masrafı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$BM = w \cdot L$$

Eşitlikte;

BM : Bakım masrafı (YTL/h),

w: Bakım faktörü (h/h),

L: Bakım yapan işçinin saatlik ücreti (YTL/h),

Bakım faktörü olarak 0,20 olarak belirlenmiştir. Ön çalışma sonucunda elde edilen değerler doğrultusunda teknik personel ücreti olarak ise, sabit sağım tesisleri için 212,40 YTL/yıl, yarı sabit sağım tesisleri için 159,30 YTL/yıl, seyyar sağım makinaları için ise 106,20 YTL/yıl değerleri esas alınmıştır.

Onarım, makinaları devamlı olarak çalışabilir durumda olması için yapılması gereken tüm masrafları kapsamaktadır. Sürekli onarımlar ve periyodik yenilemeler bu kapsama girmektedir. Bakım ve onarım masrafı, makinanın yapısal özelliklerine ve sağlamlığına, yenilik derecesine, çalışma koşullarına, yıllık kullanım süresine, kullanıcının bilgi ve yeteneğine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Çalışmada onarım masrafı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesap edilmiştir (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$OM = (A/T) \cdot r$$

Eşitlikte;

OM : Onarım masrafı (YTL/h),

A: Sağım tesisinin satın alınma değeri (YTL),

T: Sağım tesisinin kullanım süresi (h),

r: Onarım faktörü. Bu çalışmada 0,5 olarak alınmıştır.

Hayvansal üretim işlerinde, kullanılan alet-makinaya ve yapılan işleme bağlı olarak sağımcıya ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışan bu personele ödenen ücret, personel masrafı olarak değerlendirilmektedir. İşletmelerdeki tüm sağımcı personel için asgari ücretten ortalama 1000 YTL/ay ödendiği kabul edilmiştir (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

Çalışmada, işletme maddeleri masrafı, sağım tesisinin çalışması için gerekli elektrik ve yağı, temizliği için gerekli su ve deterjanı, sağım öncesi meme temizliği için ıslak meme havlusunu ve sağım sonrası meme koruması için meme solüsyonlarını kapsamaktadır. Çalışmada elektrik masrafı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$EM = TEM \cdot EF$$

Eşitlikte;

EM : Elektrik masrafı (YTL/h),

TEM: Tüketilen elektrik miktarı (kW),

EF: Elektrik fiyatı (YTL/kW). Çalışmada bu değer 0,15 YTL/KW alınmıştır (Anonim, 2007f) .

Yağ masrafı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$YM = TYM \cdot YF$$

Eşitlikte;

YM : Yağ masrafı (YTL/h),

TYM: Vakum pompası için tüketilen yağ miktarıdır (l/h). Tüketilen yağ miktarı, test esnasında belirlenmiştir. Değerler, sabit sağımlı tesisleri için 5,60 ml/h, Yarı sabit sağımlı tesisleri için 4,50 ml/h, seyyar sağımlı makinası için 4,00 ml/h'dir.

YF: Yağ fiyatı (YTL/l). Hesaplamalarda ortalama yağ fiyatı 7,50 YTL/l olarak alınmıştır.

Çalışmada su masrafı, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$SM = TSM \cdot SF$$

Eşitlikte;

SM: Su masrafı (YTL/h),

TSM: Temizlik için tüketilen su miktarı (l/h),

SF: Su fiyatıdır (YTL/l). Çalışmada su fiyatı 6,53 YTL/ton olarak alınmıştır (Anonim, 2007g).

Çalışmada deterjan masrafı, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$DM = TDM \cdot DF$$

Eşitlikte;

DM : Deterjan masrafı (YTL/h),

TDM: Tüketilen deterjan miktarı (l/h),

DF: Deterjan fiyatıdır (YTL/l). Çalışmada değişik markalardan elde edilen veriler doğrultusunda ortalama deterjan fiyatı 1,50 YTL/l olarak alınmıştır

Çalışmada ıslak meme havlusu masrafı, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$IMHM = TIMH \cdot IMHF$$

Eşitlikte;

IMHM : Islak meme havlusu masrafı (YTL/h)

TIMH: Tüketilen ıslak meme havlusu miktarı (Adet/h), her inek için 1 adet kullanılmıştır.

IMHF: Islak meme havlusu fiyatıdır (YTL/adet). Çalışmada, değişik markalardan elde edilen veriler doğrultusunda ortalama ıslak meme havlusu fiyatı 0,03 YTL/adet'tir.

Çalışmada meme solüsyon masrafı, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yalçın ve Uçucu, 1999a; Yalçın ve Uçucu, 1999b).

$$MSM = TSM \cdot SF$$

Eşitlikte;

MSM : Meme solüsyon masrafı (YTL/h),

YTM: Tüketilen solüsyon miktarı (l/h), çalışmada 1 ml/inek olarak ölçülmüştür.

SF: Solüsyon fiyatıdır (YTL/l). Çalışmada, değişik markalardan elde edilen veriler doğrultusunda ortalama meme solüsyon fiyatı 7,50 YTL/l olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Süt Sığırcılığı İşletmelerine İlişkin Bulgular

Çalışmanın yürütüldüğü 9 işletmeye ilişkin ön çalışmalar sonucunda belirlenen genel bilgiler EK 1’de verilmiştir. Kullandıkları sağım yöntemine göre sınıflandırılan işletmelere ait ortalama veriler ise Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 İşletmelere ait özellikler

Sağım Tesisi	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesis	Yarı Sabit Sağım Tesis	Seyyar Sağım Makinası
Sağılan İnek Sayısı	62	33	19
Sağım Başlığı Sayısı	6	4	2
Sağımci Sayısı	1	1	1
Sağım Yeri	2x6 Balıkkılçığı Sağımhane	1x4 Balıkkılçığı Sağımhane	Bağlı Ahırda
Sağım Yöntemi	Vakum ve süt boru hatlı tanka sağım	Vakum boru hatlı kovaya sağım	Kovaya sağan seyyar sağım makinesi

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere; 6 sağım başlığına sahip sabit sağım tesislerin bulunduğu işletmelerde (A-B-C) sağılan inek sayılarının ortalaması 62, 4 sağım başlığına sahip yarı sabit sağım tesislerinin bulunduğu işletmelerde (D-E-F) 33, 2 sağım başlığına sahip seyyar sağım makinaların bulunduğu işletmelerde (G-H-I) ise 19 olarak belirlenmiştir.

4.2. Sağım Tesisleri Parametre Değerlerine İlişkin Bulgular

2x6–12 Sağım Duraklı, üstten tek süt boru hatlı 6 sağım başlığı bulunan sağım tesisine sahip C işletmesinde, çalışma vakum basıncı ve regülatör duyarlılık değerlerinin, sınır değerlerin dışında olduğu tespit edilmiştir. Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra tesis standartlara uygun hale getirilmiştir. Bu tesislerde vakum

pompasının hava kapasitesinin, standardın öngördüğü uygun değerlerde olduğu tespit edilmiştir (EK 2).

Benzer şekilde, 1x4 – 4 sağımlı duraklı, , 4 üniteli ve 4 kovalı sağımlı tesisine sahip olan E işletmesindeki sağımlı tesisinde, regülatör duyarlılık değerinin sınır değerlerin dışında olduğu tespit edilmiştir. Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra tesis, standartlara uygun hale getirilmiştir. Bu tesislerde vakum pompasının hava kapasitesinin, standardın öngördüğü uygun değerlerde olduğu tespit edilmiştir (EK 3).

2 üniteli ve 2 kovalı seyyar sağımlı makinasına sahip olan H ve I işletmelerindeki makinalarda, vakummetre hassasiyeti ve regülatör duyarlılık değerlerinin sınır değerlerin dışında olduğu tespit edilmiştir. Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra makinalar standartlara uygun hale getirilmiştir. Bu makinalarda vakum pompasının hava kapasitesinin, standardın öngördüğü uygun değerlerde olduğu tespit edilmiştir (EK 4).

Toplam 9 işletmede bulunan sağımlı tesisi ve makinalardan elde edilen nabız sistemi ölçüm sonuçları, EK 5, 6 ve 7’de verilmiştir.

Nabız sistemi ölçümleri sırasında, G, H ve I işletmelerindeki seyyar sağımlı makinalarından G ve H işletmelerindeki makinaların nabız değerlerinin sınır değerlerin dışında olduğu tespit edilmiştir. Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra nabız sistemi standartlara uygun hale getirilmiştir. Böylece,

- Tüm nabız aygıtlarında nabız sayısı 60 adet/min olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin $\pm$ %5 sapma aralığında olduğundan nabız aygıtlarındaki nabız sayılarının değerlerinin uygun olduğu saptanmıştır.
- Nabız aygıtları 65:35 nabız oranı değerlerinde ayarlı bulunmakta ve standartta istenen $\pm$ %5 sınırını sağımlı başlığının hem yarımları hem de tümünde aşmamaktadır.
- Tüm nabız aygıtlarında B ve D fazlarının, standardın öngördüğü sırasıyla %30 ve %15 değerlerinden büyük olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, toplam 9 işletmede kullanılan sağım tesisleri ve makinaların mekanik işlev testleri sonucundan başarılı bulunduğu söylenebilir.

Benzer şekilde, Uçucu ve ark. (1993), Ege bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinde kullanılan sağım makinalarının performans değerlerinin saptanması ve işletmelerde mevcut bazı tiplerin durumlarının ortaya koyulması üzerine yaptıkları araştırmada, yapılan mekanik işlev testleri sonucunda, bölgedeki işletmelerde kullanılan sağım makinalarının genel olarak sağım tekniği ve isteği yönünden yeterli performansta olmayışı; makinaların yapısal özelliklerinin yanı sıra onların kullanımı, bakımı ve kontrolü konularındaki bilgi eksikliğinden kaynaklandığı saptamışlardır. Ayrıca satış sonrası teknik hizmetlerin de olması gereken bir biçimde gerçekleştirilememesinin etkin olduğunu belirtmişlerdir.

4.3. Sağım Tesislerinde Zaman Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Sabit sağım tesisi bulunan A,B,C işletmelerinde, sağım başlığı sayısı göz önünde bulundurularak 6 inek için, yarı sabit sağım tesisi bulunan D,E,F işletmelerinde 4 inek için ve seyyar sağım makinası bulunan G,H,I işletmelerinde 2 inek için sağıma ilişkin süreler ölçülmüştür. Bu tesislerdeki zaman ölçümleri sonucunda elde edilen verilere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere; sabit sağım tesisinde 6 sağım başlığı ile, 6 inek 727 s’de, yarı sabit sağım tesisinde 4 sağım başlığı ile, 4 inek 680 s’de, seyyar sağım makinasında 2 sağım başlığı ile, 2 inek 593 s’de sağılmaktadır. Toplam sağım rutini içinde sağım süresi, sabit sağım sisteminde %51,72, yarı sabit sağım sisteminde %52,21 ve seyyar sağım makinasında %62,06’sını oluşturmaktadır. Sağım başlığı sayısına bağlı olarak sağılan hayvan sayısı arttığından sağım rutininde daha fazla zaman harcanmaktadır.

Çizelge 4.2 Sağıma ilişkin değişik işlem süreleri

Sağım Rutini	İşletmeler	A – B – C İşletmeleri	D – E – F İşletmeleri	G – H – I İşletmeleri
	Sağım Tesisi	Sabit Sağım Tesisi	Yarı Sabit Sağım Tesisi	Seyyar Sağım Makinası
	Sağılan İnek Sayısı	6	4	2
	İnek Giriş Süresi (s/sağım)	32	19	0
	Meme Temizliği Süresi (s/sağım)	83	50	34
	Sağım Başlığının Memeye Takılma Süresi (s/sağım)	108	73	45
	Sağım Süresi (s/sağım)	376	355	368
	Sağım Başlığının Memeden Alınma Süresi (s/sağım)	51	31	18
	Sağım Sonrası Meme Solüsyonu Uyg. Süresi (s/sağım)	48	37	24
	Süt Kovalarının Boşaltılma Süresi (s/sağım)	0	96	58
	İnek Çıkış Süresi (s/sağım)	29	19	0
	Sağım Başlığının Diğer İneğe Taşınma Süresi (s/sağım)	0	0	46
	Toplam Sağım Rutini Süresi (s/sağım)	727	680	593

Sabit ve yarı sabit sağım tesisinde, sağım için, inekler ahırdan sağım tesisine getirilmekte ve bu işlem için ek zaman gerekmektedir. Sabit sağım tesisinde, sağımdan sonra süt, sabit boru hattından, pompa ile doğrudan soğutma tankına gönderilmektedir. Bu işlem, sütün taşınmasında büyük ölçüde zamandan tasarruf sağlamaktadır. Dolayısı ile sütün boşaltılması için ek bir zamana ihtiyaç duyulmamaktadır. Yarı sabit sağım tesisinde ise dolan süt kovalarının belli bir yere taşınması, boşaltılması ve boş kovaların tekrar sağıma hazır hale getirilmesi için zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Seyyar sağım makinasında, inekler bağlı olarak sağıldığı için sağım yerine götürülmesi ve geri getirilmesi için ek bir zamana ihtiyaç duyulmamakta ancak sağımcının, sağım başlığını bir inekten diğer ineğe taşıması ve bu esnada eğilip kalkması sırasında zaman geçmektedir. Ayrıca seyyar sağım makinası ile sağımda en büyük zaman kaybı, dolu süt kovalarının belli bir yere

taşınması, boşaltılması ve boş kovanın tekrar sağıma hazır hale getirilmesi sırasında olmaktadır. Bu durum ise toplam sağım süresinin uzamasına neden olmaktadır.

Özdemir ve ark. (2000), sağım makinalarındaki gelişmeler ve Isparta yöresi işletme koşullarına uygun sağım makinası seçim ölçütleri konulu çalışmalarında, gelişmiş ülkelerde sağım teknolojisindeki yenilikler ve makinalı süt sağım uygulamalarının her şeyden önce sağıma harcanan zamanı azaltmayı, hayvan sağlığına zarar vermeden sağımcı başına düşen hayvan sayısını artırmayı ve daha hijyenik sağım koşullarını sağlamayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda ana sağım süresinin ineğe göre 4–6 min/inek arasında değişirken rutin işlerin süresinin 0,70–0,30 min/inek arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

İşletmelerde işlem aşamaları ve toplam inek sayıları dikkate alınarak, A,B,C işletmelerinde ortalama 62 inek, D,E,F işletmelerinde ortalama 33 inek ve G,H,I işletmelerinde ortalama 19 inek için sağım ve yıkama süreleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Sağım tesislerinde uygulanan toplam sağım ve yıkama süreleri

Sağım Tesisleri	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesisleri	Yarı Sabit Sağım Tesisleri	Seyyar Sağım Makinası
İnek Sayısı	62	33	19
Toplam Sağım Süresi (s/sağım)	4290	5730	5633
Toplam Yıkama Süresi (s/sağım)	1140	680	540
Toplam Süre (s/sağım)	5430	6410	6173

Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere toplam sağım süresi; sabit sağım tesisinde (A,B,C işletmeleri) ortalama 62 inek için 4290 s olarak belirlenmiştir. Yarı sabit sağım tesisinde (D,E,F işletmeleri) ise ortalama inek sayısı 33 olmasına rağmen toplam sağım süresi, sabit sağım tesisine göre, 1440 s daha fazla bulunmuştur. Seyyar sağım makinası (G,H,I işletmeleri) için toplam sağım süresi, ortalama 19 inek için 5633 s olmuştur. Bu sonuçlara göre, sabit sağım sisteminin sağım süresi en kısa olan sistem

olduğu ortaya çıkmıştır. Sabit sağım tesisinin bulunduğu işletmede sağılan toplam hayvan sayısının fazla olmasına rağmen toplam sürenin düşük çıkmasına neden olarak, aynı anda daha fazla hayvanın sağılması gösterilebilir.

Sağım tesislerinin temizliği için geçen süre ise sabit sağım tesisinde 1140 s, yarı sabit sağım tesisinde 680 s, seyyar sağım makinasında ise 540 s olarak belirlenmiş, en yüksek yıkama zamanına, sabit sağım tesisinde ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır.

Toplam sağım ve yıkama için geçen süreler bakıldığında; sabit sağım tesisinin 62 inek ile diğer işletmelerden daha fazla inek sayısına sahip olmasına rağmen, 5430 s ile en düşük süreye ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle; toplam sağım ve yıkama işlemleri için süre gereksinimi açısından sabit sağım tesislerinde yarı sabit sağım tesislerine göre %15,20, seyyar sağım makinalarına göre ise %12,03 avantaj sağlanmaktadır. Bu durum, sağım tesisinde aynı anda 12 ineğin (Sağ Taraf+Sol Taraf) bulunması ve 6 ineğin sağımının yapılabilmesi ile açıklanabilmektedir. Bir tarafın sağımı yapıldığı sırada, diğer tarafta sağımı biten inekler sağımhaneden çıkartılmakta, yeni 6 adet inek grubu sağımhaneye alınmakta ve sağım öncesi hazırlıkları yapıp sağıma hazır hale getirilmektedir. Dolayısı ile toplam sağım süresinde gözle görülebilir anlamda kısalma meydana gelmektedir.

Ayrıca, toplam sağım ve yıkama için geçen süreler içinde sabit sağım tesisinde sağımın %79, yıkamanın %21, yarı sabit sağım tesisinde sağımın %89,39, yıkamanın %10,61, ve seyyar sağım makinalarında ise sağımın %91,25, yıkamanın %8,75 yer tutmakta olduğu anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde, Sungur ve Bilgen, (1985), Ege Bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinde ahır tipi ve mekanizasyon olanakları üzerine yaptıkları çalışmada, sağımın çeşitli safhalarına ait zaman tüketimi gözden geçirildiğinde işletmeler arasında aynı sağım yönteminin uygulanmasında dahi büyük farklılıkların göze çarptığını söylemişlerdir. Günlük toplam çalışma zamanı içinde asıl sağım payı %43,60 iken, sağıma hazırlık ve sağım sonrası faaliyetleri sırasıyla %2,30 ve %11,50 olarak ortaya koymuşlardır.

Değişik sağıım tesislerinin kullanıldığı işletmelerde yapılan zaman ölçümleri doğrultusunda günde 2 sağıım, yılda 365 gün üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda hesaplanan, inek başına düşen ortalama yıllık sağıım süreleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Sağıım tesislerinde inek başına düşen yıllık toplam sağıım süreleri

Sağıım Tesisleri	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağıım Tesisleri	Yarı Sabit Sağıım Tesisleri	Seyyar Sağıım Makinası
Yıllık Toplam Sağıım Süresi (h/inek)	14,03	35,21	60,12
Yıllık Toplam Yıkama Süresi (h/inek)	3,73	4,18	5,76
Yıllık Toplam Süre (h/inek)	17,76	39,39	65,88

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere yıllık toplam sağıım ve yıkama süresi (h/inek) sabit sağıım tesisinde 17,76 h/inek, yarı sabit sağıım tesisleri kullanımında 39,39 h/inek ve seyyar sağıım makinası kullanımında ise 65,88 h/inek olarak ortaya çıkmıştır. Diğer bir deyişle inek başına düşen yıllık toplam sağıım sürelerine göre sabit sağıım sisteminde gerekli toplam süre, yarı sabit sağıım tesisine göre % 54,91, seyyar sağıım makinasına göre ise % 73,04 daha azdır. Sabit sağıım tesisinde toplam sürenin düşük çıkmasındaki en büyük unsur, sağıım başlığı sayısının fazla olması, dolayısıyla aynı anda sağıılan hayvan sayısının fazla olmasıdır. Sağıım başlığı sayısı arttıkça sağıılan inek başına düşen sürelerin düştüğü görülmektedir. Aynı anda daha fazla inek sağııldığından dolayı işletmedeki tüm ineklerin sağıımı daha kısa sürede bitmekte ve toplam süre kısalmaktadır.

Tesislerde birim zamanda sağlıklı bir şekilde sağıılan hayvan sayısı (sağıım başarısı) önemli bir ölçüttür. Çizelge 4.4’de elde edilen bilgiler doğrultusunda toplam sağıım süresinden yola çıkılarak yapılan hesaplama sonucunda elde edilen ortalama sağıım başarısı değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

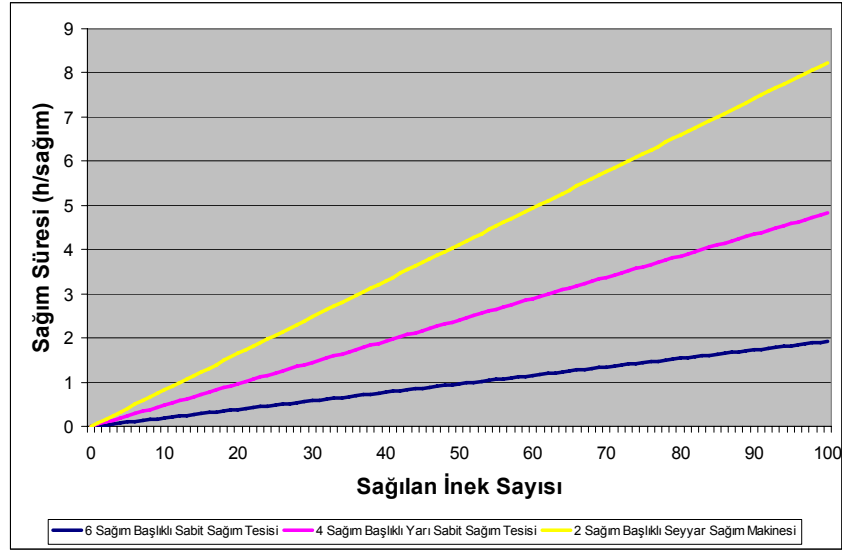
Çizelge 4.5 Sağım tesislerindeki sağım başarısı

Sağım Tesis	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesis	Yarı Sabit Sağım Tesis	Seyyar Sağım Makinası
Sağım Başarısı (inek/h)	52	21	12

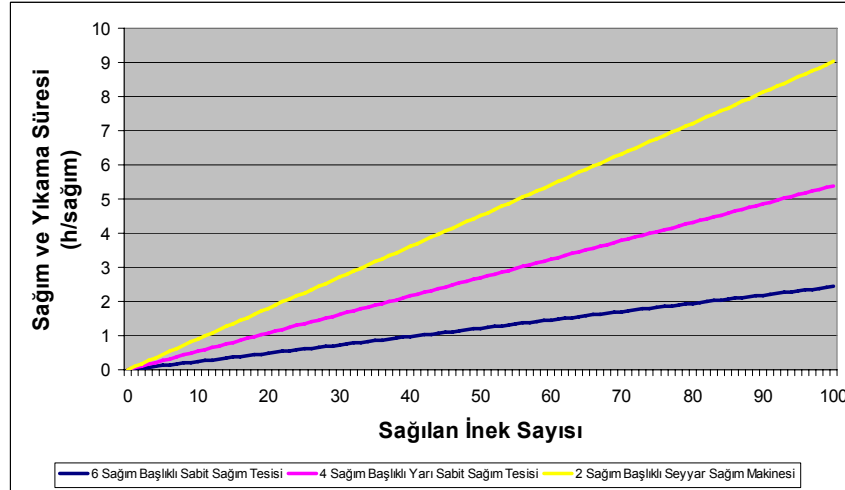
Çizelge 4.5 incelendiğinde; bir saatte, sabit sağım tesisi ile 52 inek, yarı sabit sağım tesisi ile 21 inek ve seyyar sağım makinası ile 12 inek sağılabildiği anlaşılmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda sağım başarısı en yüksek olan sağım tesisinin, 6 üniteli sabit sağım tesisi olduğu görülmüştür. Sağım başarısı en düşük olan tesis ise saatte 12 inek sağabilen seyyar sağım makinası olarak görülmektedir.

Benzer şekilde Uçucu (1982), süt inekçiliğinde uygulanan makinalı sağım yöntemleri konulu çalışmasında değişik sağım yöntemlerinin “sağım başarısını” ortaya koymuştur. Bu çalışma sonucunda, 2x4 sağım başlıklı sabit sağım tesisinde sağım başarısının 24-36 inek/h arasında, 2x5 sağım başlıklı sabit sağım tesisinde ise 35-45 inek/h arasında ortaya çıktığı vurgulanmıştır. Bu değerler, çalışmada elde ettiğimiz sağım başarısı değerleriyle paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmalar sonucunda Çizelge 4.4’ den elde edilen veriler ışığında sağım tesislerinin 100 ineğe kadar h/sağım verileri hesaplanarak Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de sunulan değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.1 Sağım tesislerinde inek sayısı ve sağım süresi ilişkisi



Şekil 4.2 Sağım tesislerinde inek sayısı ve sağım-yıkama süresi ilişkisi

Şekil 4.1 incelendiğinde, inek sayısına bağlı olarak yıkama dışında kalan toplam sağım için gerekli zaman değerleri görülmektedir. Örneğin 50 ineğin sağımı, sabit sağım tesisi ile yaklaşık 1 saat, yarı sabit sağım tesisi ile 2,4 saat, seyyar sağım makinası ile 4,1 saatte gerçekleştirilebileceği anlaşılmaktadır. 100 ineğe kadar olan her inek sayısı için bu sonuçlara ulaşılabilmektedir. Her inek sayısı için sağım işleminde süre açısından sabit sağım tesisi kullanımının en avantajlı, seyyar sağım makinası kullanımının ise dezavantajlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Şekil 4.2’de inek sayısına bağlı olarak ortaya çıkan, sağım ve yıkama süresi için gerekli zaman değerleri sunulmuştur. Şekildeki değerler elde edilirken, bir

sağımıcının o tesis içinde sağım dışında başka işlerde kullanılıp kullanılmaması da dikkate alınmıştır. Örnek olarak, sağım tesisinin bulunduğu işletmede günde iki sağım yapılıyorsa ve sağımın yıkama ile birlikte 2 saat sürmesi planlanıyor ise, sabit sağım tesisi ile 83 inek, yarı sabit sağım tesisi ile 38 inek, seyyar sağım makinası ile 23 inek sağılabilirdiği anlaşılmaktadır.

4.4. Sağım Tesislerinde Masraflara İlişkin Bulgular

Masraf etüdünde, tesislerde elde edilen değerlerin kendi içindeki ortalamalarından yola çıkılarak sabit ve değişken masraflar hesaplanmış ve toplam makine kullanım masrafı değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Sağım tesislerinde makina kullanım masrafları

Sağım Tesisleri	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesisleri	Yarı Sabit Sağım Tesisleri	Seyyar Sağım Makinası
Amortisman (YTL/h)	3,39	0,52	0,26
Faiz (YTL/h)	1,06	0,16	0,08
Sigorta (YTL/h)	0,00	0,00	0,00
Vergi (YTL/h)	0,00	0,00	0,00
Koruma (YTL/h)	0,13	0,02	0,01
Bakım (YTL/h)	0,01	0,01	0,01
Onarım (YTL/h)	1,69	0,26	0,13
Personel (YTL/h)	4,17	4,17	4,17
Elektrik (YTL/h)	0,33	0,23	0,17
Yağ (YTL/h)	0,04	0,03	0,03
Su (YTL/h)	2,47	4,15	2,61
Deterjan (YTL/h)	0,95	1,59	1,00
Islak Meme Havlusu (YTL/h)	1,56	0,62	0,36
Solüsyon (YTL/h)	0,39	0,16	0,09
Toplam Masraf (YTL/h)	16,19	11,91	8,92

Çizelge 4.6 incelendiğinde saatlik toplam masraflar, sabit sağım tesisinde 16,19 YTL/h, yarı sabit sağım tesisinde, 4,28 YTL’lik bir azalma ile 11,91 YTL/h, seyyar sağım makinasında ise 7,27 YTL’lik bir azalma ile 8,92 YTL/h olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değerlere göre, sabit sağım tesisi için saatlik makina kullanım masrafının, yarı sabit sağım tesisine göre %26,43, seyyar sağım makinasına göre %44,90 daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.6’da sunulan bilgiler (YTL/h) ve inek başına sağım zamanı (h/inek) değerlerinden yararlanarak inek başına düşen toplam masraflar hesaplanarak Çizelge 4.7 elde edilmiştir.

Çizelge 4.7 Sağım tesislerinde inek başına düşen toplam masraflar

Sağım Tesis	A–B–C İşletmeleri	D–E–F İşletmeleri	G–H–I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesis	Yarı Sabit Sağım Tesis	Seyyar Sağım Makinası
Toplam Masraflar (YTL/inek)	0,39	0,64	0,81

Çizelge 4.7 incelendiğinde, sabit sağım tesisinde toplam masrafın 16,19 YTL/h olduğu görülmektedir. Bu tesis ile 62 inek 1,50 saatte sağılabilmektedir (Çizelge 4.3). Dolayısıyla 1 inek için bu süre 0,024 saat olmaktadır. Sonuçta, saatlik toplam masraf ile inek başına düşen sağım saati çarpımı inek başına düşen toplam masrafı (0,39 YTL/inek) verecektir. Aynı şekilde bu değerler yarı sabit sağım tesisinde 0,64 YTL/inek olarak ve seyyar sağım makinasında ise 0,81 YTL/inek olarak elde edilmiştir. İnek başına düşen toplam masraf değerleri açısından sabit sağım tesisi, yarı sabit sağım tesisine göre % 39,06 ve seyyar sağım makinasına göre % 51,85 daha avantajlı bulunmuştur.

Çizelge 4.7’deki saatlik masraflardan yola çıkılarak, sağmal sürü kapasitelerine bağlı bir sağımlık, günlük, aylık ve yıllık masraflar hesaplanarak elde edilen değerler Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, sabit sağım tesisinde, saatlik masraf 16,19 YTL/h, sağımlık masraf 24,42 YTL/sağım, günlük masraf 48,84 YTL/gün, aylık masraf 1.465,32 YTL/ay ve yıllık masraf ise 17.583,83 YTL/yıl olarak ortaya çıkmıştır. Bu değerler sırasıyla yarı sabit sağım tesisinde, 11,91 YTL/h, 21,21 YTL/sağım, 42,42 YTL/gün, 1.272,74 YTL/ay, 15.272,92 YTL/yıl olarak seyyar sağım makinasında ise, 8,92 YTL/h, 15,30 YTL/sağım, 30,59 YTL/gün, 917,80 YTL/ay ve 11.013,64 YTL/yıl olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.8 Sağım tesislerinde inek sayısına bağlı toplam saatlik, sağımlık, günlük, aylık ve yıllık masraflar

Sağım Tesis	A-B-C İşletmeleri	D-E-F İşletmeleri	G-H-I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesis	Yarı Sabit Sağım Tesis	Seyyar Sağım Makinası
İnek Sayısı	62	33	19
Saatlik Toplam Masraflar (YTL/h)	16,19	11,91	8,92
Sağımlık Toplam Masraflar (YTL/sağım)	24,42	21,21	15,30
Günlük Toplam Masraflar (YTL/gün)	48,84	42,42	30,59
Aylık Toplam Masraflar (YTL/ay)	1.465,32	1.272,74	917,80
Yıllık Toplam Masraflar (YTL/yıl)	17.583,83	15.272,92	11.013,64

Süt hayvancılığı işletmelerinde ekonomik analizlerde kullanılmak üzere gün içinde en çok zaman alan işlerden birinin de sağım olduğu göz önünde bulundurulursa, işletmelerde inek başına düşen yıllık masrafların hesaplanması hedeflerin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çizelge 4.8’da elde edilen verilerden yararlanılarak inek başına düşen yıllık toplam masraflar hesap edilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

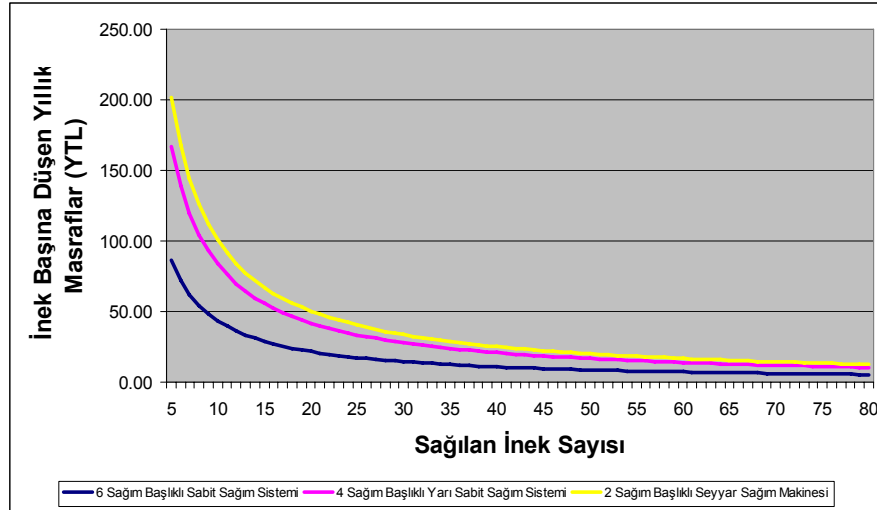
Çizelge 4.9 Sağım tesislerinde inek başına düşen yıllık toplam masraflar

Sağım Tesis	A-B-C İşletmeleri	D-E-F İşletmeleri	G-H-I İşletmeleri
	Sabit Sağım Tesis	Yarı Sabit Sağım Tesis	Seyyar Sağım Makinası
İnek Başına Düşen Yıllık Toplam Masraflar (YTL)	283,61	462,82	579,67

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere inek başına düşen yıllık toplam masraflar, sabit sağım tesisinde 283,61 YTL, yarı sabit sağım tesisinde 462,82 YTL ve seyyar sağım makinasında 579,67 YTL olarak belirlenmiştir. Bir diğer deyişle sabit sağım tesisinde inek başına düşen yıllık toplam masraflar, yarı sabit sağım tesisine göre %38,72, seyyar sağım makinasına göre de %51,07 daha azdır. Bu değerler makine

kullanım masrafları yönünden sabit sağım tesisinin diğer tesis ve makinalara göre ne kadar avantajlı olduğunu bir göstergesidir.

İnek sayısı artışına bağlı olarak inek başına düşen yıllık masraflar hesaplandığında Şekil 4.3’de sunulan grafik ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.3 Sağım tesislerine göre birim masraf değişimi

Değişik sağım tesislerine göre birim masraf değişimi verilen Şekil 4.3’te sağılan hayvan sayısı arttıkça masrafların düştüğü görülmektedir.

Çalışmada elde edilen değerlere benzer sonuç, Uçucu (1982) tarafından, süt inekçiliğinde uygulanan makinalı sağım yöntemleri konulu çalışmasında vurgulanmıştır. Bu çalışmada, tüm sağım yöntemlerinde için geçerli olan sonuca göre, sağılan hayvan sayısı arttıkça, yöntemlerin yıllık birim masraflarında bir azalma olduğu belirtilmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, ele alınan 9 adet süt sığırcılığı işletmesinde bulunan 3 farklı tip sağım tesisinde (sabit sağım tesisi, yarı sabit sağım tesisi, seyyar sağım makinası) sağım işlemindeki zaman gereksinimleri ve masraflar belirlenmiştir.

Mevcut süt sığırcılığı işletmelerinin seçiminde, işletmenin sahip olduğu sağım tesisi dikkate alınmıştır. Her bir sağım tesisi için, üç adet örnek süt sığırcılığı işletmesi seçilmiş ve ölçümler toplam dokuz adet işletmede gerçekleştirilmiştir.

Zaman ölçümleri sonucunda, 2x6-12 sağım durağına sahip, üstten tek süt boru hatlı 6 üniteli sabit süt sağım tesislerinde sağım ve yıkama için yıllık zaman gereksinimi ortalama 17,76 h/inek, 1x4-4 Sağım Duraklı, 4 üniteli ve 4 Kovalı yarı sabit süt sağım tesislerinde sağım ve yıkama için yıllık zaman gereksinimi ortalama 39,39 h/inek ve 2 Üniteli ve 2 kovalı seyyar sağım makinalarında sağım ve yıkama için yıllık zaman gereksinimi ortalama 65,88 h/inek değerleri elde edilmiştir. Bu değerlere göre, sabit sağım tesisinde inek başına sağım süresi değeri en az, seyyar sağım makinasında ise inek başına sağım süresi en yüksek bulunmuştur. Dolayısı ile birim zamanda sağılan hayvan sayısı arttıkça, inek başına düşen toplam süresinin azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, sağım rutininde, en çok zaman alan kısmın sağım süresi olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, inek başına düşen yıllık toplam masraflar sabit sağım tesisinde 283,61 YTL, yarı sabit sağım tesisinde 462,82 YTL ve seyyar sağım makinasında inek başına yıllık 579,67 YTL olarak ortaya çıkmıştır. Bir başka deyişle, inek başına düşen yıllık toplam masraflar açısından, seyyar sağım makinası ile sağım işleminde en yüksek, sabit süt sağım tesisi ile sağım işleminde ise en düşük değerler elde edilmiştir.

Bu sonuçlara göre zaman gereksinimleri ve makine kullanım masrafları açısından değerlendirildiğinde işletmelerde sabit süt sağım tesisinin kullanımının daha uygun olduğu ortadadır. Ancak, burada dikkate alınması gereken bir diğer husus da ilk yatırım maliyetidir. Sabit süt sağım tesisinde, sağım başlığı sayısına bağlı olarak ilk

yatırım maliyeti daha yüksek olmakta, bunu yarı sabit sağıım tesisi ve sonrada seyyar sağıım makinası takip etmektedir.

Örneğin; 100 ineğin sağııldığı bir işletmede, yukarıda verilen zaman gereksinimleri değerlerine göre, 1 adet sabit sağıım tesisi ile yapılabilecek iş, 2,20 adet yarı sabit sağıım tesisi veya 3,70 adet seyyar sağıım makinası ile yapılabilecektir. Bu örnek aynı işi yapan 2 adet yarı sabit sağıım tesisi veya 4 adet seyyar sağıım makinası yerine 1 adet sabit sağıım tesisinin kullanılması ile daha az elektrik, su ve kimyasal ilaç harcanacağı sonucunu ortaya koymaktadır.

Bir işletme için hangi makina veya tesisin, hangi kapasitede (sağıım ünite sayısında) seçileceği konusu ele alındığı taktirde, belirlenmesi gereken bazı kriterler bulunmaktadır. İşletmenin gelecekte en fazla kaç adet sağıılan inek sayısına çıkacağı, sağıım esnasında kaç sağıımcı kullanılacağı, hangi sağıım rutini kullanılacağı, gün içersinde ahır temizliği, yemleme, ahır içi diğer işler ve işçilerin istirahatları için ne kadar zaman gerektiğinin çok iyi saptanması gerekmektedir. Ancak, bu bilgiler elde edildikten sonra sağıımın kaç saat süreceği ve hangi kapasitede makine veya tesis seçileceği ortaya konmalıdır. Hayvan sayısı arttıkça sağıım tesisinin büyüdüğü ve inek başına yıllık birim masrafların azaldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, işletmenin geleceğe yönelik gelişim planı da dikkate alınarak ileride ikinci bir yatırım masrafını önleyecek sağıım yönteminin seçilmesinin uygun olacağı söylenebilir.

Türkiye Avrupa Birliği sürecinde ilerlerken işletmeler daha modern hale gelmektedir. Özellikle günümüzde seyyar sağıım makinaları ve yarı sabit sağıım tesislerine olan talepler yerini modern sabit sağıım tesislerine bırakmaktadır. Günümüzde sıklıkla karşımıza çıkan uygulama, kooperatifleşme yolu ile birbirine komşu küçük işletme sahiplerinin bir araya gelerek modern ahırların ve sabit sağıım tesislerinin bulunduğu işletmeler kurmasıdır. Bunun yanında 2005 yılında yürürlüğe giren ve günümüzde devam etmekte olan hayvancılığın desteklenmesi hakkında uygulama esasları tebliğince, kendi öz kaynakları ile işletmesine, büyükbaş hayvancılık için sabit süt sağıım ünitesi ve soğutma tankı yatırım miktarının % 40'ı

oranında destekleme ödemesi yapılmaktadır (Anonim, 2007h). 2005 yılından beri yapılan bu uygulama sabit sağım tesislerine olan talebi iyice arttırmaktadır. Şu an yeni işletmelere bakıldığı takdirde devlet destekleri de göz önüne alınırsa serbest ahır modellerinin yaygınlaştığı, sütün sağım tesisinde sağıldığı, paslanmaz çelik süt boruları ve pompalar sayesinde soğutma tankına gönderildiği, üstün teknoloji ile tesis temizliğinin yapıldığı işletme sayıları artmaktadır. Ayrıca bu işletmelerde elde edilen süt, pazarda müşteri karşısında fazla değer bulmaktadır. Üstün kalitede sağılmış, soğutulmuş ve depolanmış süt, tüm Avrupa standart koşullarını sağlayarak 0,05 – 0,10 YTL/L daha yüksek bir fiyatla pazar oluşturmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında, çalışmamızda ele alınan sabit sağım tesisi, yarı sabit sağım tesisi ve seyyar sağım makinası zaman gereksinimleri ve kullanım masrafları açısından birbirleriyle kıyaslandığında, sabit sağım tesisinin daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu üç tesisten sadece sabit sağım tesisine devlet desteği verilmesi tesisin kullanım masraflarını düşürerek yarı sabit ve seyyar sağım makinası karşısında çok daha avantajlı bir konuma geçmesini sağlamaktadır. Ayrıca, sabit sağım tesisinde üretilen kaliteli sütün pazarda daha yüksek fiyat bulacağı da düşünülecek olursa gelecek yıllarda sabit sağım tesislerine olan talebin giderek artacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2007. [http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_2/site_en.asp?page=cp], Erişim Tarihi: 15.01.2007
- Anonim, 2006a. [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=684], Erişim Tarihi: 17.12.2006
- Anonim, 2006b. [<http://www.trakmak.com.tr/yaren/edition/02/index.asp?view=06>], Erişim Tarihi: 27.12.2006
- Anonim, 2007a. [<http://www.ikv.org.tr/pdfs/muratyoruk.pdf>], Erişim Tarihi: 14.12.2007
- Anonim, 2007b. DeLaval eğitim semineri.
- Anonim, 2007c [<http://www.delaval.com.tr/Products/Milking/default.htm>], Erişim Tarihi: 29.12.2007
- Anonim, 2007d. [http://www.batiymm.com.tr/_4/diger/amortisman_oran.htm], Erişim Tarihi: 19.03.2007
- Anonim, 2007e. [<http://www.ziraatbankasi.com.tr/default.asp?sayfa=tr/tarimsal/Kredi-basvurusu/kimler-tarimsal-kredikullanabilir.aspx&anagrup=tarimsal>], Erişim Tarihi : 03.01.2007
- Anonim, 2007f. [http://www.tedas.gov.tr/202,2007_Tarifeler.html], Erişim Tarihi: 19.04.2007
- Anonim, 2007g. [<http://www.izsu.gov.tr/indextr.htm>], Erişim Tarihi: 19.04.2007

- Anonim, 2007h. [<http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/hayvancilikUygulamaEsaslariTebligi.html#sutsagim>], Erişim Tarihi: 21.12.2007
- Atasoy, Z. D. 2000. Türkiye’de Süt ve Besi İnekçiliğinin Mevcut Mekanizasyon Durumu. **Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi**, 450-456s, Erzurum.
- Ayık, M. 1985. Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 948 Ders Kitabı, 273, 268s, Ankara.
- Bayhan, A., Boyar S., Bilgen H. ve Akdeniz C. 2000. Türkiye’de Yerli Yapım Süt Sağım Makinası İmalat Durumu. **Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi**, Sayfa:450-456, Erzurum.
- Bilgen, H. ve Öz, H. 2006. Süt Sağım Makina ve Tesislerinin Standartlara Uygun Kontrolleri. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü Yayınları No:10, Sayfa: 77, İzmir.
- Butler, M.C., Allen C.J. and Hillerton J.E., Methods Of Measuring And Calculating Milking Performance Of Cows. **Journal of Agricultural Engineering Research**, Volume 46, May-August 1990, Pages 245-257 doi:10.1016/S0021-8634(05)80130-1
- Çakır, E. 1989. İzmir Yöresindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sağım, Yemleme Ve Temizlemeye İlişkin Uygulamaların Mekanizasyon İşletmeciliği Açısından İrdelenmesi Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir
- Gadbury, J.C. 1975. Some Preliminary Field Observations On The Order Entry Of Cows Into Herringbone Parlours. **Journal of Agricultural Engineering Research**, 3, July 1975, Pages 275-281 doi:10.1016/0304-3762(75)9002
- Gürhan, R. ve Çetin, M. 1998. Tokat Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Sağım Makinalarının İşletme Parametrelerinin Belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa**

Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 15, Sayı:1, Sayfa:143-159, Tokat.

Hansen, M.N. 1999. Optimal Number of Clusters per Milker. **Journal of Agricultural Engineering Research**, Volume 72, Issue 4, Pages 341-346
doi:10.1006/jaer.1998.0377

Kahya, C. 1985. Entansif Süt Üretimi Projelerinin İzmir, Manisa Ve Aydın İllerindeki Uygulamasının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, Cilt:22(3) Sayfa:53 – 64, İzmir.

Kuraloğlu, H. 1998. Bursa İline Bağlı Mustafakemalpaşa ve Karacabey İlçelerinde Sağımda Mekanizasyon Uygulamaları. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Nalbant, M. 1982. Süt Sığırcılığında Süt Sağımının Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Nalbant, M. 1985. Süt İneklerinde Elle ve Makinayla Sağım. **Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi**, Adana.

Nalbant, M. 1987. Süt Sağma Makinaları, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No:48, Ankara.

Nalbant, M. ve Ülger, P. 1989. Comparative Performance of Machine Milking Methods in Turkey, **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**. Volume 20, No:1

Ordolff, D. 1984. A system for Automatic Teat-Cup Attachment. J. Agricultural Engineering Research.

- Özdemir, F., Toker, M.T. ve Bayhan, A.K. 2000. Sağım Makinalarındaki Gelişmeler ve Isparta Yöresi İşletme Koşullarına Uygun Sağım Makinası Seçim Ölçütleri. **Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi**, (1-2 Haziran 2000), 450-456s, Erzurum.
- Sungur, N. ve Bilgen H. 1985. Ege Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahır Tipi Ve Mekanizasyon Olanakları. **Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi**, Adana
- Uçucu, R. 1981. Buğday ve Arpa Hasat-Harmanında Uygulanan Değişik Tesislerin Ege Bölgesi Koşullarında İş Başarıları, İşgücü Gereksinimleri ve Maliyetleri. Doçentlik Tezi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bornova-İzmir, 135s.
- Uçucu, R. 1982. Süt İnekçiliğinde Uygulanan Makinalı Sağım Yöntemleri, **Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi**. Cilt 19, Sayı 1, Sayfa: 111-126, İzmir.
- Uçucu, R. Ve Bilgen H. 1988. Sağım Teknolojisinde Gelişmeler Ve Pratikte Kullanım Olanakları. **Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi**, Sayfa: 43-56, Erzurum.
- Uçucu, R., Sungur, N., Bilgen, H. ve Akdeniz, C. 1993. Ege Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Sağım Makinaları Performans Değerlerinin Saptanması Ve İşletmelerdeki Mevcut Bazı Tiplerin Durumlarının Ortaya Konulması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Araştırma Raporu Proje No: 91/ ZRF 35, İzmir.
- Yalçın, İ. 1999. Değişik Toprak İşleme ve Pamuk Ekim Tekniklerini Aydın Yöresi Koşullarına Uygulama Olanakları. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Yalçın, İ. ve Uçucu, R. 1999a. Comparison of Different Tillage and Sowing Techniques Applied in Cotton Farming in Terms Requirements and Energy Consumptions, **International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture**. ICAME'99, p.332-337, Adana
- Yalçın, İ. ve Uçucu, R. 1999b. Değişik Pamuk Üretim Tekniklerinin Tarım Makinaları İşletmeciliği Açısından İrdelenmesi. **Türk Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil 1. Sempozyumu**, Sayfa: 54-65, Kahramanmaraş
- Yiğit, S. 1993. İzmir, Manisa Ve Aydın Yörelerindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sağıma İlişkin Mekanizasyon Düzeyinin Saptanması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

EKLER

EK 1: İşletmelere ilişkin bilgiler

Sağım Tesisi	Sabit Sağım Tesisleri			Yarı Sabit Sağım Tesisleri			Seyyar Sağım Makineleri		
İşletme Adı	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Adresi	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir	Tire- İzmir
İşletmenin Ulaşabileceği Toplam Sağmal Kapasitesi	100	110	90	60	70	65	35	40	30
Mevcut Sağılan İnek Sayısı	70	60	56	39	35	25	22	18	17
Mevcut Toplam Sürü Kapasitesi	145	136	121	95	88	61	51	35	28
Günlük Toplam Süt Üretimi (l)	1.850	1.450	1.250	975	800	525	490	380	340
Ahır Tipi	Serbest Ahır	Serbest Ahır	Serbest Ahır	Serbest Ahır	Serbest Ahır	Serbest Ahır	Bağlı Ahır	Bağlı Ahır	Bağlı Ahır
Sağım Yeri	Balıkkılçığı Sağımhane	Balıkkılçığı Sağımhane	Balıkkılçığı Sağımhane	Balıkkılçığı Sağımhane	Balıkkılçığı Sağımhane	Balıkkılçığı Sağımhane	Bağlı Ahırda	Bağlı Ahırda	Bağlı Ahırda
Sağım Yöntemi	Vakum ve süt boru hatlı tanka sağım	Vakum ve süt boru hatlı tanka sağım	Vakum ve süt boru hatlı tanka sağım	Vakum boru hatlı kovaya sağım	Vakum boru hatlı kovaya sağım	Vakum boru hatlı kovaya sağım	Kovaya sağan seyyar sağım makinesi	Kovaya sağan seyyar sağım makinesi	Kovaya sağan seyyar sağım makinesi
Sağımçı Sayısı	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sağım Sayısı (Sefer/Gün)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Yemleme Sayısı (Sefer/Gün)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ahır Temizliği Sayısı (Sefer/Hafta)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toplam Sağım İçin Geçen Süre (s/Sağım)	5.477	5.415	5.398	6.482	6.435	6.313	6.425	6.154	5.940
Yemleme için Geçen Süre (s/Gün)	7.200	7.200	9.000	7.200	9.000	7.200	5.400	5.400	5.400
Ahır Temizliği İçin Geçen Süre (s/Hafta)	9.000	10.800	9.000	9.000	10.800	9.000	10.800	9.000	9.000
Ahır İç Diğer İşler İçin Geçen Süre (s/Gün)	3.600	7.200	3.600	7.200	5.400	3.600	5.400	5.400	3.600
Sağım Tesisi Teknik Özellikleri Tanıtım Formu									
Sağım Başlığı Sayısı	6	6	6	4	4	4	2	2	2
Sağım Ünitesi Ağırlığı (Pençe ile Birlikte)	2.100	2.100	2.100	2.300	2.300	2.300	2.600	2.600	2.600
Süt Pençesi İç Hacmi (ml)	360	360	360	300	300	300	150	150	150
Soğutma Tankı Kapasitesi (L)	1.800	1.800	1.500	-	-	-	-	-	-
Kova Ağırlığı (g)	-	-	-	4.300	4.000	4.000	3.700	4.000	4.000
Kova Hacmi (L)	-	-	-	35	30	30	25	30	30
Nabız Aygıtı Tipi	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik	Pnömatik
Yıkama Tesisi	Yarı Otomatik	Yarı Otomatik	Yarı Otomatik	El ile Yıkama	El ile Yıkama	El ile Yıkama	El ile Yıkama	El ile Yıkama	El ile Yıkama
Pompa Etiket Değeri (kWh)	2,20	2,20	2,20	1,50	1,50	1,50	1,10	1,10	1,10

EK 2: Sabit sağım tesislerine ait vakum sistemi ölçüm sonuçları

Değerlendirme Kriterleri	A	B	C	SINIR DEĞER
Çalışma vakum basıncı (kPa)	50	50	50	-
Pompa vakum hava kapasitesi (VK) (50kPa'da)	955	930	1020	> 650 l/min
Vakum pompası devir sayısı (50 kPa'da)	1139	1132	1145	Devir / min
Efektif yedek kapasite	660	645	695	> 380 l/min
Vakummetre hassasiyeti	0.2	0.1	0	< 1 kPa
Regülatör duyarlılığı	0.4	0	0.1	< 1 kPa
Regülasyon kaybı	10	15	5	< 35 l/min
Regülatör kaçağı	0	5	30	< 35 l/min
Pompa egsoz geri basıncı	-0.8	0.9	1.2	< 5 kPa
- Regülatör ile süt toplama kabı arası	0.2	0.1	0.1	< 1 kPa
- Vakum pompası ile süt ölçüm kabı arası	0.1	0.2	0	< 3 kPa
- Ölçüm kabı ile en uç nokta arası	0.5	0	0.5	< 2 kPa
Süt sağım tesisi kaçağı	15	20	15	< 22 l/min
Hava hattı kaçağı	10	0	35	< 46 l/min
Sağım başlığı hava girişı	4--5	4--5	4--5	4-12 l/min

EK 3: Yarı sabit sağı m tesislerine ait vakum sistemi ölçüm sonuçları

Değerlendirme Kriterleri	D	E	F	SINIR DEĞER
Çalışma vakum basıncı (kPa)	50	50	50	-
Pompa vakum hava kapasitesi (VK) (50kPa'da)	527	511	516	> 390 l/min
Vakum pompası devir sayısı (50 kPa'da)	1263	1253	1258	Devir / min
Efektif yedek kapasite	275	245	263	> 180 l/min
Vakummetre hassasiyeti	0.5	0.7	0.8	< 1 kPa
Regülatör duyarlılığı	0.2	0.4	0.6	< 1 kPa

EK 4: Seyyar sağı m makinalarına ait vakum sistemi ölçüm sonuçları

Değerlendirme Kriterleri	G	H	I	SINIR DEĞER
Çalışma vakum basıncı (kPa)	50	50	50	-
Pompa vakum hava kapasitesi (VK) (50kPa'da)	322	311	304	> 270 l/min
Vakum pompası devir sayısı (50 kPa'da)	1530	1519	1522	Devir / min
Efektif yedek kapasite	160	145	155	> 130 l/min
Vakummetre hassasiyeti	0.2	0.3	0.4	< 1 kPa
Regülatör duyarlılığı	0.2	0.6	0.6	< 1 kPa

EK 5: Sabit sağım tesislerine ait nabız sistemi ölçüm sonuçları

A İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız No	Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	58.2	64.9	47.4	23.0	237	50.6	1.1
	2.yarım	58.3	63.8	46.4	24.4	251	50.6	
2	1.yarım	58.0	64.3	49.1	24.8	256	50.5	0.5
	2.yarım	58.1	64.8	48.3	23.6	243	50.6	
3	1.yarım	58.7	64.6	46.3	23.2	237	50.6	1.1
	2.yarım	58.8	65.7	47.4	22.1	226	50.4	
4	1.yarım	57.3	63.3	45.2	25.0	262	50.8	2.2
	2.yarım	57.3	65.5	48.1	22.9	240	50.6	
5	1.yarım	57.7	64.5	48.6	24.2	252	50.6	0.3
	2.yarım	57.7	64.8	47.8	23.0	239	50.7	
6	1.yarım	58.0	65.1	48.3	23.4	242	50.6	0.9
	2.yarım	58.0	64.2	47.5	24.2	251	50.6	
B İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız No	Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	60.4	63.3	45.0	24.6	245	50.4	2.8
	2.yarım	60.6	66.1	46.8	21.9	217	50.1	
2	1.yarım	58.3	65.9	47.5	23.2	239	50.6	0.3
	2.yarım	58.4	64.6	47.5	23.8	245	50.6	
3	1.yarım	60.7	66.2	47.1	21.2	210	51.2	2.6
	2.yarım	60.7	63.6	43.6	24.0	237	51.2	
4	1.yarım	61.1	63.3	44.2	24.4	239	50.5	3.7
	2.yarım	61.3	67.0	48.4	20.7	203	50.6	
5	1.yarım	58.8	66.5	49.3	21.7	221	50.4	2.1
	2.yarım	59.0	64.6	47.4	23.7	242	50.4	
6	1.yarım	59.9	65.8	47.5	21.9	219	50.6	2.6
	2.yarım	60.0	63.2	44.6	24.4	244	50.7	
C İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız No	Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	61.4	66.1	47.8	21.5	210	50.5	2.7
	2.yarım	61.4	63.4	43.9	24.5	239	51.4	
2	1.yarım	62.5	64.5	44.9	22.7	218	51.7	1.0
	2.yarım	62.5	65.5	47.8	21.8	210	50.4	
3	1.yarım	61.8	66.5	47.0	20.7	201	51.4	3.2
	2.yarım	61.9	63.3	45.9	24.6	239	50.1	
4	1.yarım	62.0	65.0	45.4	21.9	212	51.3	0.3
	2.yarım	62.0	64.7	47.2	22.9	222	50.3	
5	1.yarım	61.4	66.2	46.6	20.6	202	50.5	2.4
	2.yarım	61.5	63.8	44.9	23.4	228	50.6	
6	1.yarım	62.5	65.0	47.5	23.7	228	51.9	0.1
	2.yarım	62.5	64.9	48.5	24.1	232	50.6	

EK 6: Yarı sabit sağım tesislerine ait nabız sistemi ölçüm sonuçları

D İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI									
Nabız No		Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım		60.8	64.4	45.4	22.8	225	50.8	1.9
	2.yarım		60.9	66.3	47.9	71.1	208	50.9	
2	1.yarım		60.9	66.3	47.0	51.5	212	51.4	1.5
	2.yarım		61.0	64.8	45.1	22.8	225	51.4	
3	1.yarım		60.1	65.8	46.5	21.9	219	51.4	1.2
	2.yarım		60.3	64.6	45.3	23.2	231	51.3	
4	1.yarım		60.6	66.2	47.1	21.2	210	50.6	2.7
	2.yarım		60.7	63.5	44.6	24.2	239	50.7	
E İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI									
Nabız No		Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım		60.3	59.9	47.2	21.7	216	50.3	1.5
	2.yarım		60.3	64.4	46.0	23.3	232	50.3	
2	1.yarım		58.9	64.6	45.6	23.7	241	51.2	0.5
	2.yarım		59.0	64.1	45.0	23.8	242	51.1	
3	1.yarım		59.2	64.8	45.9	22.9	233	49.2	0.6
	2.yarım		59.3	64.2	45.0	24.0	243	49.3	
4	1.yarım		59.7	66.4	47.9	21.5	216	49.7	1.3
	2.yarım		59.9	65.1	46.3	22.3	224	49.9	
F İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI									
Nabız No		Aygıt	Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım		61.9	65.0	47.2	23.2	225	51.3	0.3
	2.yarım		62.0	65.3	46.4	22.3	216	51.2	
2	1.yarım		61.4	66.1	47.8	21.5	210	50.5	2.7
	2.yarım		61.4	63.4	43.9	24.5	239	51.4	
3	1.yarım		61.0	64.5	50.0	23.7	233	51.2	1.8
	2.yarım		61.1	66.3	48.9	22.1	217	51.2	
4	1.yarım		62.0	64.7	44.7	23.0	222	51.3	0.4
	2.yarım		62.1	65.1	45.1	22.5	218	51.2	

EK 7: Seyyar sağım makinasına ait nabız sistemi ölçüm sonuçları

F İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız Aygıt		Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	59.2	65.7	47.2	21.8	221	50.7	0.7
	2.yarım	59.2	65.0	47.0	22.8	231	50.7	
2	1.yarım	60.2	65.4	45.9	22.3	223	50.6	1.6
	2.yarım	60.2	63.8	44.9	23.9	239	50.7	
G İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız Aygıt		Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	59.7	65.6	47.3	22.1	222	50.7	2.0
	2.yarım	59.9	63.6	45.1	24.4	245	50.7	
2	1.yarım	61.3	66.7	50.2	21.3	209	50.6	1.0
	2.yarım	61.4	65.7	48.3	22.1	216	50.5	
H İŞLETMESİ NABIZ SİSTEMİ ÖLÇÜM SONUÇLARI								
Nabız Aygıt		Nabız sayısı (adet/min)	A+B (%)	B (%)	D (%)	EFAM (ms)	Basınç (kPa)	Balans (%)
1	1.yarım	59.4	65.9	47.4	22.0	222	50.7	1.9
	2.yarım	59.5	64.0	46.0	24.1	243	50.6	
2	1.yarım	60.4	65.2	46.9	22.5	223	50.7	0.4
	2.yarım	60.3	65.6	47.5	22.1	219	50.7	

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Emre ÜÇER

Doğum Yeri ve Tarihi: İzmir- 29.01.1980

EĞİTİM DURUMU

Lisans :Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Yüksek Lisans :Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım
Makinaları Bölümü

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce, Almanca, İtalyanca

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: DeLaval Hayvancılık Ekipmanları ve Ürünleri San. ve
Tic. Ltd. Şti. 2,5 Yıl.

İLETİŞİM

E-posta Adresi : ucer_emre@yahoo.com