



**SAĞIM ÖMÜRLERİNİN KAUÇUK TİP
MEMELİK LASTİKLERİNİN FİZİKSEL
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Pelin FİDAN



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞIM ÖMÜRLERİNİN KAUÇUK TIP MEMELİK LASTİKLERİNİN
FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Pelin FİDAN

Doç. Dr. Halil ÜNAL
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2017

TEZ ONAYI

Pelin FİDAN tarafından hazırlanan “Sağım Ömürlerinin Kauçuk Tip Memelik Lastiklerinin Fiziksel Özelliklerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Halil ÜNAL

Başkan: Prof. Dr. Ahmet Kamil BAYHAN
Süleyman Demirel Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve
Teknolojileri Mühendisliği Anabilim
Dalı

İmza



Üye: Doç. Dr. Halil ÜNAL
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim
Dalı

İmza



Üye: Doç. Dr. Selçuk ARSLAN
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim
Dalı

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.



Prof. Dr. Ali BAYRAM
Enstitü Müdürü

...../...../.....(Tarih)

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

08 / 09 / 2017

İmza

Pelin FİDAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SAĞIM ÖMÜRLERİNİN KAUÇUK TIP MEMELİK LASTİKLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Pelin FİDAN

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Halil ÜNAL

Bu çalışmada gerçek sağım koşulları altında kullanılan memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde fiziksel özellikleri, sağım performansı ve bazı süt analiz değerlerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada aynı fiziksel özelliğe sahip üç farklı marka uzun tip kauçuk memelik lastikleri kullanılmıştır. Memelik lastikleri özel bir süt sığırcılığı işletmesinde 600, 1200 ve 1800 sağım ömürlerinde (2, 4 ve 6 ay) denemeye alınmıştır. Denemenin yapıldığı işletmede günde iki kez sağımı yapılan ortalama 40 Holstein Freisian cinsi inek ve 2x4 balıklıçığı sağım ünitesi bulunmaktadır. Araştırması yapılan memelik lastiklerinin her bir sağım ömrüne göre fiziksel özellikleri (uzunluk, çap, sertlik, pürüzlülük ve ağırlık ölçümleri) belirlenmiştir. Ayrıca süt analizleri (toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve yağ oranı) ve memelik lastiklerinin kullanımına bağlı sağım performansları (ortalama süt verimi, sağım süresi ve sağım debisi) üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda memelik lastikleri içerisinde toplam uzunluk değişim oranı %4,38 ile en fazla 'A' marka üründe, en az değişim ise %2,94 ile 'C' marka üründe belirlenmiştir. Toplam uzunluk değişimine etkili en önemli unsur '4' nolu ölçüm noktasıdır. Burada da en fazla değişim %8,55 ile 'A' marka memelik lastiğinde, en az değişim ise %4,61 ile 'C' markasında bulunmuştur. Memelik lastiklerinin çap bölgeleri incelendiğinde, 7A ve 7B çap bölgelerinde 'C' ve 'A' markaları, 8A ve 8B'deki çap bölgelerinde ise 'A' marka ürün en az değişim göstermiştir. Pürüzlülük ve sertlik analizlerinde en az değişim oranları sırasıyla %3,28 ve %29,3 (Ra) ile 'B' marka memelik lastiğinde bulunmuştur. Deney süresince toplam ağırlık artışı en az değişen memelik lastiği 'C' markasında (%2,82) tespit edilmiştir. Araştırma başlangıcından 1200 sağım ömrü sonuna kadar olan süt verimleri incelendiğinde, hayvanların süt verimlerinde düşme, 1800 sağım ömründe ise artış gözlenmiştir. Memelik lastiklerinin sağım

ömürlerine bağlı olarak sütte oluşan toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve yağ oranını etkilemediği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda memelik lastikleri fiziksel analizleri incelendiğinde 'B' marka memelik lastiğinin en iyi performansı sağladığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Süt Sağım Makinası, Memelik Lastiği, Sağım Ömrü, Boyut Özellikleri, Sertlik, Pürüzlülük, Sağım Performansı, Somatik Hücre Sayısı, Yağ Oranı.

2017, x + 69 Sayfa.



ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF MILKING AGE ON PHYSICAL PROPERTIES OF RUBBER TYPE TEATCUP LINERS

Pelin FİDAN

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biosystems Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Halil ÜNAL

In this study, physical qualities which were used in liners different milking existences under real milking conditions, milking performance and stating the influence of some milk analysis rates were aimed.

In the research, long kind rubber liners which have some physical quality, 3 different brands were used. Liners were attached to research in 600, 1200 and 1800 milking existences (2, 4 and 6 months) in a special milking cattle raising business. In the business, where the test was done, there were approximately 40 Holstein genus cow which were milked two times a day and 2*4 herringbone milking unit. The physical properties of the liners of each investigated ones according to their milking life (length, diameter, hardness, roughness and weight measurements) were analyzed. Besides milk analyses (total number of live bacteria, number of somatic cells and fat ratio) and milking performance dependent on the use of liner milk tires (average milk yield, milking time and milking) and their effects were examined.

At the end of the study, the total length change rate among the treads were determined as "A" brand with 4,38% and "C" brand with the least change with 2,94%. The most important factor affecting total length change was '4' measurement point. Here, the highest change was found in the 'A' trademark with 8,55%, and the lowest change was found in 'C' with 4,61%. When the diameter regions of the liner were examined, the 'C' and 'A' marks were observed in diameter regions 7A and 7B and the least change was determined in 'A' marks in diameter regions 8A and 8B. In the roughness and hardness analyzes, the minimum rate of change was found to be 3, 28% and 29, 3% (Ra), respectively. During the test, the total weight of the tire was changed to "C" (2,82%). When the milk yields from the beginning of the research to the end of the 1200 milking life were examined, the milk yields of the animals decreased and 1800 milking lives increased. It has been determined that the total number of live bacteria, the number of somatic cells and the fat ratio cannot be affected by the milking life of the milk tires.

As a result of the research, it can be said that the 'B' brand liner provides the best performance when the physical analysis of the liners are examined.

Key words: Milking Machine, Teatcup Liner, Milking Age, Dimensional Properties, Hardness, Surface Roughness, Somatic Cell Number, Fat Rate.

2017, x + 69 pages.



TEŞEKKÜR

Tez alıŐmamn seçiminden, araştırmanın yürütölmesi ve tamamlanmasına kadar her türlü desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Doç. Dr. Halil ÜNAL'a sonsuz teşekkür ederim. Tezimin uygulama denemeleri için çiftlik imkânlarını sunan iŐletme sahibi Gürsel ARSLAN ve ailesine, memelik lastiklerinin fiziksel analiz ölçümlerinde laboratuvar destek imkânları sunan Öztuğ Otomotiv Mamulleri A.Ő. yönetim kuruluna ve çalıŐanlarından Yakup ÇELİK'e ve süt analizlerinin gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgeyemeyen SÜTAŞ A.Ő. yönetim kurulu ve laboratuvar çalıŐanlarına teŐekkürlerimi sunarım. Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teŐekkürü bir borç bilirim.

Pelin FİDAN

08 / 09 / 2017

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	22
3.1. Materyal	22
3.2. Yöntem.....	27
3.2.1. Memelik Lastiklerinin Fiziksel Analizleri	28
3.2.2. Süt Analizleri	35
3.2.3. Memelik Lastiklerinin Farklı Sağım Ömürlerindeki Sağım Performansı ve Süt Verimine Etkisi	36
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1. Memelik Lastiklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları	37
4.1.1. Uzunluk Analiz Sonuçları	37
4.1.2. Çap Analiz Sonuçları	41
4.1.3. Sertlik Analiz Sonuçları	50
4.1.4. Yüzey Pürüzlülüğü Analiz Sonuçları.....	52
4.1.5. Ağırlık Analiz Sonuçları	54
4.2. Süt Analiz Sonuçları	56
4.3. Sağım Performansı Deney Sonuçları	57
5. SONUÇ	59
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	65
ÖZGEÇMİŞ	69

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°	Derece

Kısaltmalar	Açıklama
cfu	Toplam canlı bakteri sayısı
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
Hz	Hertz
kgf	Kilogram kuvvet
km	Kilometre
kPa	Kilo paskal
kW	Kilowat
L	Litre
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
ms	Milisaniye
scc	Somatik hücre sayısı
V	Volt
µinch	Mikro inç
µm	Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası kovalı süt sağım makinesi ve sabit süt sağım tesisleri varlığı (TÜİK, 2017).....	3
Şekil 1.2. Süt sağım makinaları (a: Seyyar, b: Yarı Sabit, c: Sabit) (Ünal, 2016).....	4
Şekil 1.3. Sağım başlığı (sağım demeti) (Ünal, 2016).....	4
Şekil 1.4. Memelik (emzik) lastikleri (A: Uzun tip; B: Kısa tip) (Ünal, 2016).....	5
Şekil 1.5. Memelik lastiğinin nabız odası çalışma şekli (Ünal, 2016).....	6
Şekil 2.1. Meme lastiği kullanım sayısına bağlı olarak süt verimindeki değişim (Hillerton ve ark., 2003a).....	16
Şekil 2.2. Meme lastiği yaşı ile sağım öncesi ve sonrası meme ucu boyutları (Hillerton ve ark., 2003a).....	16
Şekil 2.3. Meme ucu renginin meme lastiği kullanım süresiyle değişimi (sağım demeti çıkarıldıktan sonra meme ucu renginin kırmızı veya mavi olma oranı) (Hillerton ve ark., 2003a).....	17
Şekil 2.4. Farklı kullanım ömürlerinde meme lastikleri iç yüzeylerinin (hayvan meme ucunun temas ettiği kısımlarında) elektron mikroskobu ile taranmış görüntüsü (Hillerton ve ark., 2003a).....	18
Şekil 2.5. Memelik lastiği ölçüm noktaları (Nazik, 2008).....	19
Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan farklı markadaki memelik lastikleri.....	22
Şekil 3.2. Deney yapılan işletmenin sağım tesisi.....	23
Şekil 3.3. Süt sağım sisteminin normal sağım test sonuçlarındaki vakum fazları değişimi ve nabız değer grafiği.....	24
Şekil 3.4. Süt sağım sisteminin pulsator test cihazı ile ölçülen normal sağım test sonuçlarındaki ana vakum dalgalanma eğrisi	25
Şekil 3.5. Manüel yıkama sistemindeki yıkama teknesi, yıkama kadehine takılmış sağım başlığı, süt ve yıkama boru hattı görünüşü.....	26
Şekil 3.6. Sağım tesisinin yıkanmasında kullanılan deterjanlar (a: alkali deterjan; b: asit deterjan).....	26
Şekil 3.7. Memelik lastiği ölçüm noktaları.....	28
Şekil 3.8. Üç boyutlu projeksiyon ölçüm cihazının deney aşaması.....	29
Şekil 3.9. Sertlik ölçme cihazının kauçuk parça üzerine uygulaması	31
Şekil 3.10. Memelik lastiği pürüzlülük deneyinin yüzey pürüzlülük cihazı ile yapılışı.....	32
Şekil 3.11. Yüzey pürüzlülük cihazı ile yapılan ölçüm sonucunun grafiksel görünüşü.....	33
Şekil 3.12. Memelik lastiğinin dijital terazide ölçümü	34
Şekil 3.13. Deneylerde kullanılan süt örneği kapları.....	35
Şekil 4.1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 3 numaralı uzunluk değerleri	38
Şekil 4.2. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 4 numaralı uzunluk değerleri	39
Şekil 4.3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 5 numaralı uzunluk değerleri	39
Şekil 4.4. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 6 numaralı uzunluk değerleri	40
Şekil 4.5. Memelik lastikleri uzunluk ölçülerinin değişim oranları	41
Şekil 4.6. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 1 numaralı çap değerleri.....	42
Şekil 4.7. Memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı 1 numaralı çap ölçüsündeki değişim oranları	42

Şekil 4.8. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 2 numaralı çap değerleri.	43
Şekil 4.9. Memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı 2 numaralı çap ölçüsündeki değişim oranları	43
Şekil 4.10. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 7A numaralı çap değerleri	44
Şekil 4.11. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 7B numaralı çap değerleri	45
Şekil 4.12. Memelik lastiklerinin 7A ve 7B çaplarındaki değişim oranları.....	45
Şekil 4.13. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 8A numaralı çap değerleri	46
Şekil 4.14. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 8B numaralı çap değerleri	47
Şekil 4.15. Memelik lastiklerinin 8A ve 8B ap ölçülerinin değişim oranları	47
Şekil 4.16. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 9 numaralı çap değerleri	48
Şekil 4.17. Memelik lastikleri 9 numaralı çap ölçülerinin değişim oranları.....	49
Şekil 4.18. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 10 numaralı çap değerleri	49
Şekil 4.19. Memelik lastikleri 10 numaralı çap ölçülerinin değişim oranları.....	50
Şekil 4.20. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sertlik değerleri.....	51
Şekil 4.21. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde sertlik değişim oranları.....	52
Şekil 4.22. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük (Ra) değerleri	53
Şekil 4.23. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük (Rz) değerleri	53
Şekil 4.24. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde pürüzlülük değişim oranları	54
Şekil 4.25. Farklı marka memelik lastiği markaları sağım ömürlerine göre ağırlık değişimleri.....	55
Şekil 4.26. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde ağırlık değişim oranları	55

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Bazı ülkelerdeki 2014 yılı süt üretim değerleri	1
Çizelge 1.2. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası sağılan hayvan sayısı	2
Çizelge 1.3. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası hayvan sayısına göre üretilen toplam süt miktarları	3
Çizelge 3.1. Süt sağım sisteminin pulsatör test cihazı ile ölçülen vakum, nabız değer ve frekans oranları.....	23
Çizelge 3.2. Projeksiyon ölçüm cihazının teknik özellikleri	29
Çizelge 3.3. Shoremetre cihazının teknik özellikleri	31
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan yüzey pürüzlülük ölçüm cihazının teknik özellikleri	33
Çizelge 4.1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki uzunluk değerleri (Ort.±SH)	37
Çizelge 4.2. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki ortalama toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve yağ oranı analiz sonuçları	56
Çizelge 4.3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sağım performansı ölçüm sonuçları (Ort.±SH).....	57

1. GİRİŞ

Süt insan yaşamında önemli bir etkiye sahip olan, kendisine özgü tat, koku ve yapıdaki besleyici bir sıvıdır. Süt denilince genellikle akla inek sütü gelmektedir. İnek sütü proteinleri, yağları, karbonhidratları, mineral maddeleri, hayati fonksiyonları için gerekli olan vitaminleri, enzimleri, antikorları ve daha birçok maddeleri bünyesinde yeter ve dengeli biçimde bulunduran tek maddedir (Çetin, 1997).

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de et ve süt üretiminin önemli bir bölümü sığırlardan karşılanmaktadır. Süt sığırcılığı ise insan beslenmesi açısından son derece önemli olan süt üretimi amacıyla desteklenmesi gereken bir hayvancılık koludur. Türkiye’de süt üretiminde inek sütü önemli bir paya sahiptir. Refah düzeyi gelişmiş toplumlarda modern süt hayvanı yetiştiriciliği bağlamında sağlıklı ve temiz çiğ sütün hayvan yetiştiricileri tarafından süt sanayiine teslim edilmesi büyük önem arz etmektedir. Çiğ süt kalitesinin artırılması hedefinde süt sağım tekniği ve muhafazası en önemli aşamalardır (Bilgen ve ark., 2006).

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 (Hindistan, Amerika ve Çin) paylaşmaktadır. Türkiye son 10 yılda üç basamak ilerleyerek 18 630 860 ton ile listenin 9. sırasında yer almaktadır.

Çizelge 1.1. Bazı ülkelerdeki 2014 yılı süt üretim değerleri

Ülkeler	Süt Üretimi (ton)	Ülkeler	Süt Üretimi (ton)
Hindistan	146 313 530	İtalya	11 639 611
ABD	93 460 920	Avustralya	9 542 000
Çin	42 563 129	Kanada	8 399 680
Brezilya	35 278 019	İspanya	7 856 200
Almanya	32 432 207	Japonya	7 334 264
Rusya	30 757 162	İrlanda	5 816 220
Fransa	26 203 400	Danimarka	5 191 100
Yeni Zelanda	21 317 000	İsviçre	4 095 500
Türkiye	18 630 860	Avusturya	3 524 888
İngiltere	15 050 000	İsveç	2 973 000
Hollanda	12 729 229	Yunanistan	1 892 524

Kaynak: FAOSTAT, 2014

Ülkemizde 2007 yılında sığır, koyun ve keçi varlığı 16 684 057 adet iken bu rakam 2016 yılında yaklaşık %51 artarak 25 199 563 adete ulaşmıştır. Burada aynı yıllar arasında %89 artışla keçi en fazla artış gösteren hayvan cinsidir. Bunu sırayla %50 artışla koyun izlerken en az artış gösteren hayvan cinsi %32 ile sığır olmuştur (Çizelge 1.2). Sağılan hayvanların son 10 yıllık % dağılımı incelendiğinde en yüksek payı %57-61 oranlarına sahip koyun alırken, en düşük pay %12-19 ile keçide bulunmuştur.

Çizelge 1.2. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası sağılan hayvan sayısı

Yıl	Sağılan Hayvan Sayısı (Baş)				Sağılan Hayvanların % Dağılımı		
	Koyun	Keçi	Sığır	Toplam	Sığır	Koyun	Keçi
2007	10 190 987	2 263 630	4 229 440	16 684 057	25	61	14
2008	9 642 170	1 997 689	4 080 243	15 720 102	26	61	13
2009	9 407 866	1 830 814	4 165 509	15 404 189	27	61	12
2010	10 583 608	2 582 539	4 419 856	17 586 003	25	60	15
2011	11 561 143	3 033 111	4 801 360	19 395 614	25	60	16
2012	13 068 428	3 502 272	5 478 359	22 049 059	25	59	16
2013	14 287 237	3 943 318	5 607 272	23 837 827	24	60	17
2014	13 586 214	4 400 169	5 664 131	23 650 514	24	57	19
2015	15 362 927	4 578 494	5 598 773	25 540 194	22	60	18
2016	15 149 414	4 555 105	5 495 044	25 199 563	22	60	18

Kaynak: TÜİK, 2017

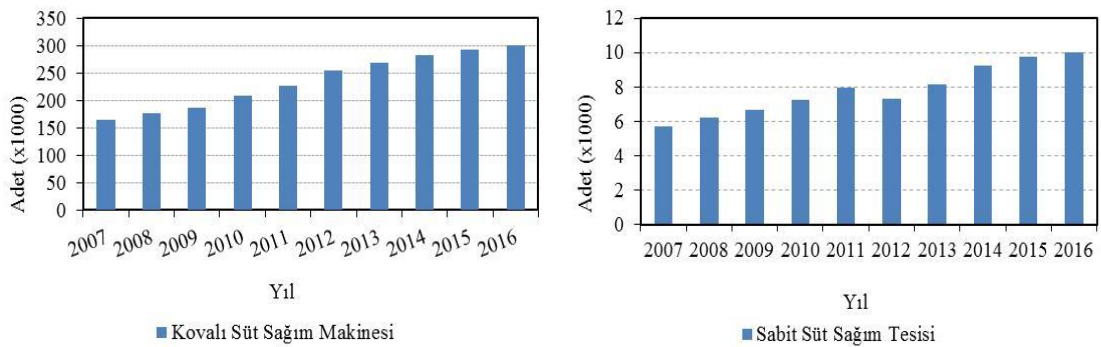
Diğer taraftan ülkemizde 2007-2016 yılları arası toplam hayvan varlığına bağlı olarak üretilen toplam süt miktarları Çizelge 1.3’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, sığırlarda 2007 yılında üretilen süt miktarı yaklaşık 11,3 milyon ton iken, 2016 yılında hayvan sayısının artışına bağlı olarak 16,8 milyon tona ulaşmıştır. Üretilen toplam süt miktarının yaklaşık % 91’i sığırlardan elde edilmektedir. Süt üretiminde en düşük paya (% 2-3) sahip hayvan türü ise keçi olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.3. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası hayvan sayısına göre üretilen toplam süt miktarları

Yıl	Süt Üretimi (ton)			Toplam	Süt Üretimi % Dağılımı		
	Sığır	Koyun	Keçi		Sığır	Koyun	Keçi
2007	11 309 715	782 587	237 487	12 329 789	92	6	2
2008	11 286 598	746 872	209 570	12 243 040	92	6	2
2009	11 615 756	734 219	192 210	12 542 185	93	6	2
2010	12 454 031	816 832	272 811	13 543 674	92	6	2
2011	13 842 800	892 822	320 588	15 056 210	92	6	2
2012	16 024 826	1 007 007	369 429	17 401 262	92	6	2
2013	16 706 956	1 101 013	415 743	18 223 712	92	6	2
2014	17 053 653	1 113 937	463 270	18 630 860	92	6	2
2015	16 996 281	1 129 237	477 824	18 603 342	91	6	3
2016	16 849 348	1 160 412	479 401	18 489 161	91	6	3

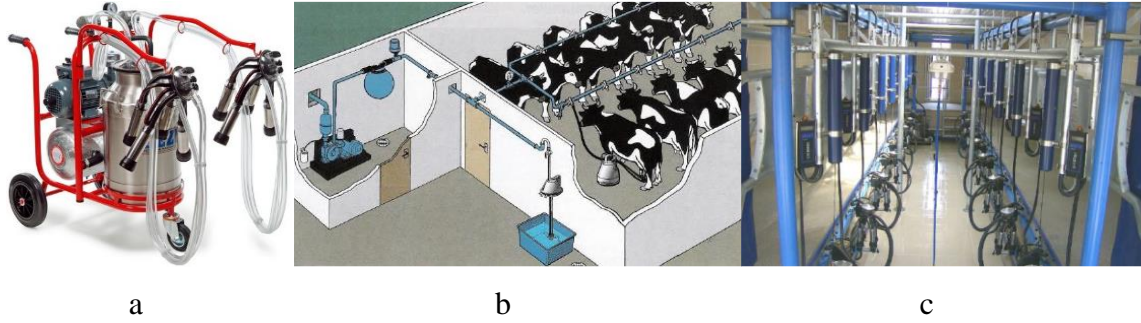
Kaynak: TÜİK, 2017

Süt sağımında temel ilke, hayvanın memesinden sütün sıkılarak ya da bir vakum oluşturularak alınmasıdır. Bu işlem ya elle ya da makina ile yapılır. Elle süt sağımında bazı sağlık koşullarının kötüleşmesi nedeniyle, makinalaşma daha zorunlu olmaktadır. Diğer taraftan, süt sağımında makinalaşma, özellikle işçilik ve maliyet yönünden oluşturduğu kazançtan dolayı günden güne en küçük tarım işletmesinden, en büyüğüne kadar etkin bir şekilde girmiştir. Ülkemizde 2007 yılında kovalı (seyyar-yarı sabit) süt sağım makinası ve sabit süt sağım tesisi varlığı sırasıyla 164 051 ve 5 749 adet iken, bu rakam 2016 yılında 301 795 ve 10 057 sayılarına ulaşmıştır (TÜİK, 2017) (Şekil 1.1).



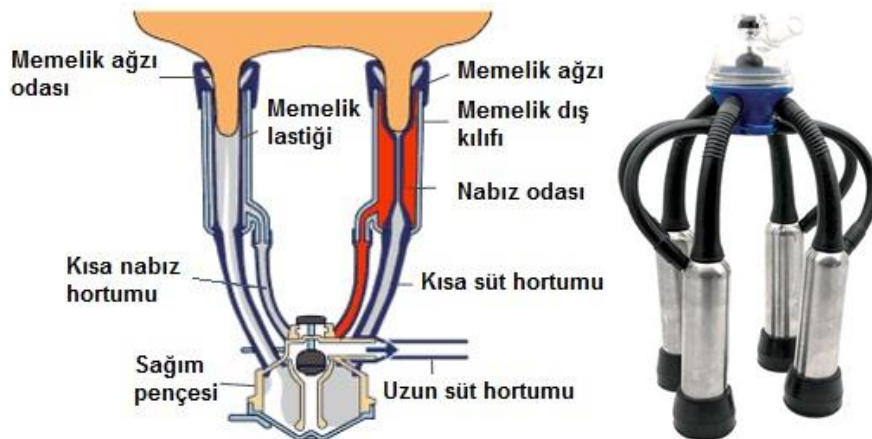
Şekil 1.1. Türkiye’de 2007-2016 yılları arası kovalı süt sağım makinesi ve sabit süt sağım tesisleri varlığı (TÜİK, 2017)

Günümüzde sağım makineleri, fonksiyonel organlarının yerleşimi ve sütün toplanma şekline bağlı olarak seyyar (Şekil 1.2a), kovalı (yarı sabit) (Şekil 1.2b) ve borulu (sabit) sütün sağım makineleri (Şekil 1.2c) olmak üzere üç grupta toplanmaktadır.



Şekil 1.2. Sütün sağım makineleri (a: Seyyar, b: Yarı Sabit, c: Sabit) (Ünal, 2016)

Bir sütün sağım makinasının sağım başlığı (sağım demeti); 4 adet memelik (emzik) lastiği, bunları saran birer memelik kılıfı, yine dörder adet kısa sütün ve kısa nabız hortumları ile memeliklerden gelen sütün birleştiği bir sütün pençesinden oluşmaktadır (Şekil 1.3). Tüm bunların içerisinde memelik lastiği, inekle doğrudan bağlantılı sağım başlığının tek noktasıdır. Meme lastikleri, kısa sütün hortumları ve kısa nabız hortumları sentetik kauçuk veya silikon malzemeden, memelik kılıfları ve sütün pençeleri paslanmaz çelik veya sert plastik malzemeden yapılmaktadır. Şekil 1.3’de sağım başlığı, Şekil 1.4’de kauçuk meme lastikleri gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Sağım başlığı (sağım demeti) (Ünal, 2016)

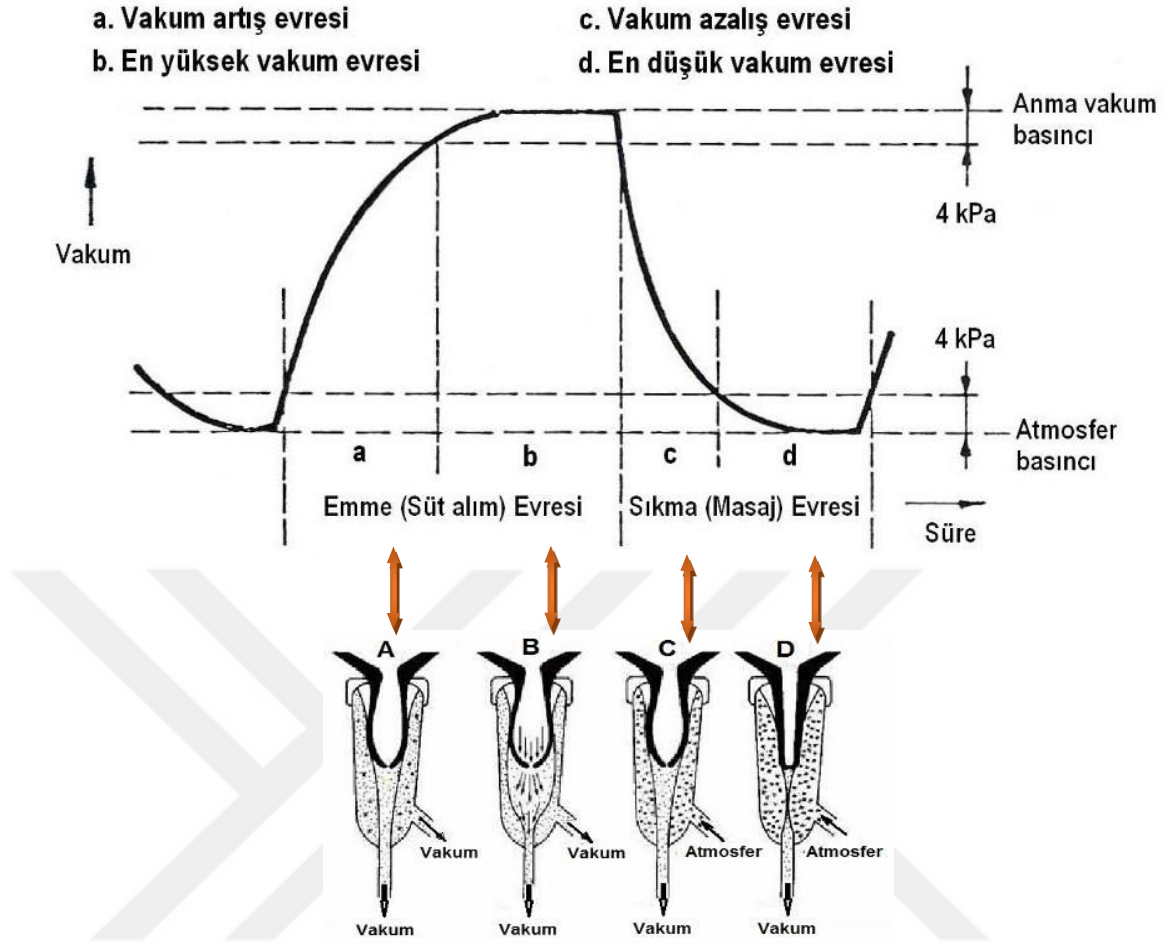


Şekil 1.4. Memelik (emzik) lastikleri (A: Uzun tip; B: Kısa tip) (Ünal, 2016)

Süt sağım makinası memelik lastiği, sağılacak hayvanın meme ucuna takılan, bir ağzı olan ve açılıp kapanabilen, esnek bir tüp ile bu tüpün uzantısı olan veya ayrı bir parça halinde takılan kısa süt borusundan meydana gelen sağım başlığı elemanıdır. Memelik lastikleri kısa süt borusu ile birlikte imal edilme durumuna göre tek ve iki parçalı olmak üzere iki tipe ayrılır (TS 9948, 1992).

Memelik lastikleri esas itibariyle sağımın yapılması için gerekli masaj uygulamasını yapan elemandır. Esnek yapısı sayesinde periyodik olarak açılıp kapanmaktadır. Memelik lastiğinin açılıp kapanması lastik ile kılıf arasında oluşturulan nabız odasındaki vakum ve atmosfer basıncı değişimleriyle sağlanmaktadır. Hayvanın memesine memelik lastiği açıldığı zaman “süt alım evresi (a+b)”, kapandığı zaman da “masaj evresi (c+d)” sırasıyla uygulanır (Şekil 1.5) (Ünal, 2016).

Sağım makinasının çalışma prensibi; iki bölmeli memelik içinde meme başını emme (vakum basıncı) etkisi altında tutmak ve belirli aralıklarla meme başını sıkma (atmosfer basıncı) esasına dayanmaktadır. Sağım başlığı yardımıyla meme başının tüm yüzeyinde uygun aralıklarla sıkışma ve gevşeme etkileri yaratılır. Bu sayede memedeki kan dolaşımı artar. Alveollerde oluşan, süt kanallarında ve süt haznesinde biriken süt, memeliğin iç bölümündeki düşük basıncın (vakumun) etkisiyle emme fazı evresinde kısa süt hortumu yoluyla sağım pençesine, buradan da hortum ve/veya borularla süt kabına (sağım kovası, süt ön toplama kabı, süt tankı) emilir (Ünal, 2016).



Şekil 1.5. Memelik lastiğinin nabız odası çalışma şekli (Ünal, 2016)

Memelik (emzik) lastiği, süt sağım makinasının ineğin memesiyle temas eden tek elemanıdır. Memelik lastiğinin sağım performansına, hayvanın meme ucu ve genel meme sağlığında büyük etkisi vardır. Bu malzemeler hayvanların meme uçlarına uyum sağlayacak farklı tiplerde üretilmektedir. Memelik lastikleri, hayvanın meme ucundan kayıp sağım başlığını düşürmeyecek, oluşabilecek meme iltihabı ihtimalini minimize edecek, sütü tamamen ve olabilecek en hızlı şekilde sağacak, hayvanın meme tıkanması, rahatsızlığı ve sakatlanma riskini önleyecek ya da azaltacak ve kolayca temizlenebilecek özelliklerde tasarlanmalıdırlar.

Memelik lastikleri kauçuk veya silikon malzemedен imal edilebilmektedir. Silikon meme başı lastiklerinin gıdaya uyumluluğu, dayanıklılığının uzun ve meme-meme başı formlarına iyi uyum sağlayabilme yeteneği gibi olumlu özellikler; bu lastiklere yüksek fiyatların ödenmesi nedeniyle çoğu yetiştirici tarafından tercih edilememektedir. Güncel

geliştirmelerle birlikte fiyatı uygun, daha yumuşak lastik üretimiyle neopren kauçuktan yapılmış standart meme başı lastikleri piyasada daha fazla tercih edilmektedir. Meme başı lastiklerinin ve tüm lastiklerin takım olarak değiştirme sıklığı çok ciddiye alınması gereken bir husustur. Lastiklerinin optimal özellikleri ve kalitesi; nabız aygıtıyla (pulsatör) sağlanan, hayvan tarafından hissedilen ve meme başlarına aktarılan büzülüp açılma hareketinin uygun olması durumudur. Geç değiştirilen veya hatalı/ucuz meme başı lastiği seçimi, süt sağım tekniğine yapılan pahalı yatırımdan beklenen olumlu etkiyi sağlamayabilecektir. Sağım koşullarının iyileştirilmesi meme başı lastiklerinin değiştirilmesine bağlı olduğu bilinmeli ve bu değiştirme işleminin geciktirilmemesi kesinlikle sağlanmalıdır (Bilgen, 2012).

Meme başı lastiklerinin değiştirme aralığı imalatçı firmanın bildirimlerine dayandırılmalıdır. Genel bir kural olarak; imalatçılar, siyah kauçuk meme başı lastiklerinin değiştirme aralığı için 750 çalışma saati veya yıkama sistemini dikkate alarak 2500-3000 sağım olarak önerilmektedir. Firmaların bildirimlerine göre silikon meme başı lastikleri 5000 sağıma (1500 saate) kadar kullanılabilir. Meme başı lastiklerinin kaynatma veya fırınlama suretiyle yeniden (üretilecek) kullanıma sunulması kesinlikle önerilmemektedir. Böyle bir yöntem zaman kaybıdır ve uzun vadede kesin bir başarı elde edilmemektedir. Kuşkusuz, sayısız seçeneği olan piyasadaki meme başı lastiklerinden bilinmeyen, markası belli olmayanları takılmamalıdır. Bu konuda imalatçıların nitelik ve kullanım özellikleri üzerine açıklamaları ve önerilerine uyulmalıdır (Bilgen, 2012).

Türkiye’de kauçuk memelik lastiği imalatçıları hemen hemen benzer üretim yöntemine göre imalat yapmaktadırlar. Bursa ilinde faaliyet gösteren imalatçı bir firmadan alınan bilgilere göre bir kauçuk memelik lastiğinin üretim süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır (Kemer, 2016).

- Memelik lastiği kalıp yapımı,
- Memelik lastiği kalıbının üretime hazırlanması,
- Memelik lastiği kauçuk hamurunun hazırlanması,
- Memelik lastiği üretimi,
- Üretim sonrası temizlik, kontrol ve paketlenme.

Yukarıda belirtilen her bir üretim aşamasının detaylı olarak açıklaması şu şekildedir:

Memelik Lastiği Kalıp Yapımı: Memelik lastiklerinin hammaddesi ister kauçuk ister silikon olsun üretim yapılabilmesi için ilk önce kalıbının yapılması gerekmektedir. Üretilecek olan memelik lastiğinin kalıbının yapılması için CAD/CAM, SOLID WORKS veya farklı tasarım programları kullanılarak, memelik lastiği kalıbı tasarlanır. Daha sonra bu tasarıma göre, 1050 çelik malzeme kullanılarak, CNC frezede tasarıma uygun şekilde kalıp yapım programı ayarlanır ve kalıp bu makina yardımıyla otomatik olarak işlenir. Daha sonra hazırlanmış olan bu kalıbın, yüzeyleri iyice parlatılır. Buradaki amaç üretimde memelik lastiği üzerinde herhangi bir kalıp izi kalmaması ve yüzeylerinin parlak olmasının istenmesidir.

Memelik Lastiği Kalıbının Üretime Hazırlanması: İmalatı yapılan kalıp, enjeksiyon makinasına monte edilir. Makinanın ısı dereceleri açılır ve kalıp ısınana kadar beklenir. Kalıp ısındıktan sonra meme lastiği üretime hazır olur.

Memelik Lastiği Kauçuk Hamurunun Hazırlanması: İlk önce meme lastiğinde kullanılacak olan hammaddeler ve gramajları belirlenir. İdeal bir memelik lastiğinde kullanılması gereken hammaddeler; Keltan 4869 (Epidem Kauçuk), Tebeşir (Kalsit), FEF 550, Parafinik Yağ, Çinko, ZDBC ve TMTD-TIOREM'dir. Bu hammaddelerin kullanılması ile istenilen kauçuk hamuru elde edilir. Kullanılan hammaddelerin amacı memelik lastiği sertliğini uzun süre korumak, beyazlamasını önlemek, esneme ve çekme değerlerini yüksek tutmaktır. Daha sonra bu hamur üretilecek memelik lastiğinin gramajına uygun olarak makasla kesilir ve üretim yapılacak olan makinaya getirilir.

Memelik Lastiği Üretimi: Daha önceden makinaya monte edilen kalıbın ısıları hazır olduğunda hazırlanmış olan kauçuk, kalıbın içine yerleştirilir ve kalıp kapatılır. Ortalama olarak alt tabla 170-180°C sıcaklıkta, üst tabla 180-190°C sıcaklıkta memelik lastiği pişme süresi 5 dakikadır. Daha sonra kalıp açılır ve kalıpta şekillenmiş olan memelik lastiği alınır.

Üretim Sonrası Temizlik, Kontrol ve Paketleme: Memelik lastiği kalıptan alındıktan sonra üzerindeki çapaklar (kalıbın kesme kanallarının birleştiği hatlarda) temizlenir, gözle kontrolü yapılır ve dörtlü-sekizli takımlar halinde paketlenir.

Kauçuk ve silikon memelik lastikleri ömürleri açısından karşılaştırıldığında, kauçuk malzemeden yapılanlar 1200-2500 arasındaki sağım sayısına, silikonlar ise 7000 sağım sayısına eşdeğer ömre sahiptir. Memelik lastikleri meme sağlığı ve süt kalitesi açısından düzenli aralıklarla değiştirilmelidir. Az kullanılmış veya hiç kullanılmamış dahi olsa, kauçuk lastiklerin yılda iki kez değiştirilmesi önerilmektedir. Diğer yandan işletmelerin sağımdaki hayvan sayısı varlığı ve günlük sağım sayısı önerilen sürenin çok altında sürelerde de değiştirilmesini gerektirebilmektedir. Bu saptama, gerçek sağım koşullarından giderek formüle edilebilmektedir. Buna göre, kauçuk meme lastiklerin kullanım ömrü “gün” olarak şu şekilde hesaplanabilmektedir (Bray ve Shearer, 1994; Brightling ve ark., 1998; Ünal, 2013).

$$MGÖ = \frac{MSÖ \times SÜS}{SHS \times GSS} \quad (1.1)$$

Burada; MGÖ: Memelik lastiğin ömrü (gün), MSÖ: Memelik lastiğin sağım sayısı olarak ömrü, SÜS: Makinanın sağım ünitesi (sağım başlığı) sayısı (adet), SHS: İşletmede sağımdaki hayvan sayısı (adet) ve GSS: Günlük sağım sayısı (adet)'dir.

Çiftliklerde genellikle günde 2-3 kez sağım yapılmaktadır. Kauçuk meme lastikleri her sağımda sütle, sağım bittiğinde soğuk-sıcak yıkama suyu ve deterjanla sürekli temas etmektedir. Sütün içindeki bileşenler, yıkama suyu kalitesi ve kimyasal deterjanlar (alkali ve asit deterjan) meme lastiklerinin kullanım zamanına bağlı olarak yapısını bozmaktadır. Bu bozulmalar meme lastiklerinin fiziksel boyutlarında (uzunluk, çap), malzeme sertliğinde ve yüzey kalitesinde değişimlere neden olmaktadır. Kauçuk malzemedeki bu bozunumlar ineğin sağım performansına, süt verimine, meme sağlığına ve sağılan sütün sağlıklı ve hijyenik yapısına olumsuz etkiler yapabilmektedir (Davis ve Reinemann, 2001; Boast ve ark., 2008).

Uluslararası yapılan çalışmalarda ortalama kullanım şartlarında kauçuk tipi memelik lastiklerinin sağım ömrü arttıkça sağım performansını bozduğu, 2500 sağım ömründen daha fazla sürenin hayvanın meme ucuna ve kauçuk malzemenin bileşimine zararlı etkiler verdiği belirlenmiştir. Avrupa’da memelik lastiklerinin genellikle 2500 sağım sayısı veya 6 aylık bir kullanım sonrasında değiştirilmesi tavsiye edilmektedir (Gleeson and O’Callaghan, 1998; Davis ve ark, 2001; Hillerton ve ark., 2003a, 2003b). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, kauçuk memelik lastiklerinin seyyar süt sağım makinası kullanılarak kuru sağım koşullarında ve 100 saatlik deney süresindeki sağım ömrü testleri yapılarak fiziksel (uzunluk, çap, pürüzlülük ve sertlik) değişimleri incelenmiştir (Nazik, 2008). Ancak yapılan literatür araştırmalarında ülkemizde gerçek sağım koşullarında memelik lastiklerinin sağım ömürlerindeki değişim testleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, üç farklı marka (A, B ve C) kauçuk meme lastiklerinin yaş koşullarda (çiftlikte süt sağımı) değişik sağım ömürlerindeki (600, 1200 ve 1800 sağım ömrü) fiziksel özelliklerine (uzunluk, çap, sertlik, pürüzlülük, ağırlık), sağım performansına (sağım süresi, süt verimi, sağım debisi) ve süttaki bileşenlerine (yağ içeriği, somatik hücre sayısı ve toplam canlı bakteri sayısı) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Sağım makinası elemanı olan memelik lastiklerine ilişkin önceki çalışmalar tarih sırasına göre sıralanmıştır.

Berridge (1951), mikroorganizmaların meme lastikleri bozulmasına etkisi üzerine yapmış olduğu araştırmasında, kauçuk meme lastiklerinin içeriğinde malzemenin oksitlenmesini sağlayan kükürt mevcut olmasına rağmen mikroorganizma varlığı meme lastiklerinin bozulmasında etken olmadığını belirlemiştir.

Clarke ve ark. (1955), yaptıkları çalışmada sütte bulunan yağın kauçuk meme lastikleri üzerinde bozulmaya neden olduğunu, kauçuk bileşimin direncini azalttığını ve meme lastikleri kullanım süresini düşürdüğünü saptamışlardır. Bu amaçla kauçuk kompozisyonlarında değişiklik yaparak bunların normal sağım koşullarında yağ emilimini nasıl değiştirdiğini bulmak amacıyla çok sayıda çiftlikte dört farklı deney gerçekleştirmişlerdir. Kauçuk bileşimi değiştirilen meme lastiklerinde daha önce kullanılan meme lastiklerinden daha az yağ emilimi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Thiel ve ark. (1955), sağım ekipmanlarının daldırma ile temizliği üzerinde yaptıkları bir çalışmada sağım makinasının süt ile temas eden tüm elemanlarını kostik soda çözeltisi ile temizlemişlerdir. Çözeltinin konulduğu kap içerisine adapte ettikleri bir yıkama aparatıyla temizlemenin daha etkin yapılabildiğini belirtmişlerdir. Araştırmayı sekiz farklı ticari çiftlikte bir yıl süresince denemişler ve bulunan sonuçların sütteki bakteri düzeyini devletin belirlediği standartlara çektiğini tespit etmişlerdir.

Cooper (1963), sağım sistemlerinde kullanılan deterjanların meme lastiklerinden yağları nispeten temizlediğini belirtmiştir. Alkoller ve alkollü alkalilerin, genellikle yaygın olarak kullanılan kostik soda çözeltisinden yağları temizlemesinin daha iyi ve etkili olduğu bulunmuştur. Alkali deterjanlar ile yıkanan meme lastikleri, diğer temizleme yöntemlerine göre daha uzun süre iyi durumda kalmış ve kullanım süresi artmıştır.

Mein ve ark. (1970), silikon ve kauçuk malzemeden yapılmış meme lastiklerini karşılaştırmışlardır. Kullanılmamış 4 silikon ve 8 kauçuk meme lastikleri fiziksel özellikler ve pik süt akış hızı açısından araştırılmış ve silikon ile kauçuk meme lastiklerinin sağım özellikleri yönünden birbirlerine benzer olduğu saptanmıştır. Silikon meme lastikleri kauçuk meme lastiklerinden daha uzun kullanım süresine sahip olduğu belirlenmiştir.

Süt sağım makinalarında meme başlığı lastiği performansının belirlemek amacıyla yapılan çalışmada denemeye alınan dört farklı meme başı lastiği için, iki farklı uzunlukta yapay meme başı kullanılarak elde edilen hacim değişiklikleri ve basınç farkları arasındaki ilişkiler çıkarılmıştır. Araştırmanın sonucunda, uygulanan ölçme yöntemi, laboratuvar çalışmaları için basit ve kullanımı kolay olduğu, özellikle meme başlığı lastiklerinin; çökme noktaları, çökme profilleri ve çökme süresince lastik içindeki hacimsel değişiklikleri gibi meme başı performansının çeşitli göstergelerinin karşılaştırılmasında kullanılabilir olduğu açıklanmıştır (Gürhan, 1996).

Gleeson ve O'Callaghan (1998), meme lastiği yaşlanmasının sağım performansına etkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada, akrilonitril içeren bir formülasyona sahip meme lastiği tasarımının yeni ve kullanıldıktan sonraki dönemlerde sağım performansı üzerindeki değişikliklerini incelemişlerdir. Sağım koşullarında süt verimi, sağım zamanı ve meme lastiği kaymasına ait ölçümleri yapmışlardır. Yeni ve 4, 5 ve 6 ay kullanılmış olan meme lastikleri ile başarılı sağım performansı elde edilmiştir. Meme lastikleri 7 aylık kullanımdan sonra süt verimi ve sağım zamanı üzerine yetersiz sağım özelliklerine sahip bulunmuştur.

Davis ve ark. (1999) kullanıma bağlı memelik lastikleri fiziksel özelliklerindeki değişimin ölçülmesi adlı çalışmalarında, 8 adet memelik lastiği üç gruba ayrılarak doğal ve yapay yaşlandırma ile fiziksel özellikleri ölçülmüştür. Memelik lastikleri günde iki kez 3 saat sağım yapan küçük bir çiftlikte, günde 3 kez 6 saat sağım yapan bir çiftlikte ve açık havada 100°C'de ısıtılmış tereyağında iki gün bekletme şeklinde üç farklı yaşlanmaya maruz bırakılmıştır. Deneyler sonrasında memelik lastiklerinde ağız esnekliği, ağız çapı değişimi, memelik lastiği gerginliği, lastik et kalınlığı, lastik toplam uzunluğu ve lastik

ağırlığı gibi fiziksel özellikler ölçülmüştür. Araştırmacılar yeni ve yaşlandırılmış lastik ömürleri arasında ölçümler yaparak üç farklı yaşlandırma yöntemi arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemişlerdir. Yapılan ölçümler içinde memelik ağız çapı değişimi, lastik gerginliği, lastik toplam uzunluğu ve lastik toplam ağırlığı parametrelerinin memelik lastiği durum değişikliğinde en belirleyici unsurlar olduğu saptanmıştır. 100°C sıcaklıktaki tereyağında yapay yaşlandırılan memelik lastiğinin ağız esnekliği günde iki kez bir seferde üç saat sağım yapan bir çiftlikteki 840 sağım sayısına benzer şekilde değişiklik elde edilmiştir.

Davis ve ark. (2000a)'nın meme lastiği yıpranmasının sağım özelliklerine etkisi konulu çalışmalarında, yıpranmanın meme lastiğinin fiziksel yapısı ve sağım özelliklerindeki değişimini incelemişlerdir. Araştırma 9 hafta sürmüş ve meme lastikleri 80 inekte, günde iki sağım olacak şekilde yapılmıştır. Meme lastikleri 840, 1680 ve 2520 olmak üzere 3 farklı sağım süresince test edilmiştir. Yapılan testlerde sağım süresi, ortalama süt debisi, pik süt akış hızı, ortalama nabız odası vakumu ve vakum dalgalanmaları ölçülmüştür. Çalışma sonunda meme lastiklerinin belirtilen süreler sonunda eskiyip vakum dalgalanmalarına sebep olduğu ve sağım süresini uzattığı belirlenmiştir.

Meme lastiklerinin fiziksel özellikleri ve kullanım süresi arasındaki ilişkiyi konu alan iki araştırmada meme lastiklerinin ağız esnekliği, gerilimi ve sıkıştırılma yükü gibi fiziksel özellikleri ve pik süt akış hızı, ortalama süt akış hızı, ortalama ağızlık odası vakumu, süt verimi ve düzensiz vakum dalgalanmaları gibi sağım özellikleri ölçülmüştür. Meme lastiklerinin fiziksel özellikleri ve sağım özelliklerinin belirlenmesi için meme lastikleri yapay ve doğal eskitmeye tabii tutulmuştur. Yapılan araştırma sonunda ağız esnekliği ve ağızlık odası vakumunda değişiklikler olduğu gibi meme lastiği geriliminde ve sıkıştırma yükünde olumlu değişikliklerin bulunduğu belirtilmiştir. Meme lastiği ağız esnekliği, dış kılıf gerilimi ve sıkıştırma yükü ile birlikte ağız odası vakum özelliklerinin meme lastiği dokusunda tıkanıklığa sebep olduğu gözlemlenmiştir. (Davis ve ark, 2000b ve 2000c)

Davis ve Reinemann (2001), memelik lastiği yaşının lastiğin sağım özelliklerine etkisi üzerine yaptıkları araştırmada, ABD’de üretilen memelik lastiklerinin yaşlanmaya bağlı olarak süt verimi, sağım süresi, ortalama süt akışı hızı, pik süt akış hızı, nabız odası vakumu ve düzensiz vakum dalgalanmalarına ait sağım özelliklerindeki değişimlerin ölçülmesini amaçlamışlardır. Araştırmacılar, yapay veya doğal olarak yaşlandırılmış lastiklere kıyasla yeni lastiklerin sağım özelliklerinin değişimini ölçmek için iki sağım zamanı testi yapmışlardır. Memelik lastikleri hem Wisconsin-Madison niversitesi sağımhanesinde 1680 inek sağımına kadar doğal olarak, hem de 100°C’deki temizlenmiş tereyağına  gün daldırılarak yapay olarak yaşlandırılmıştır. Memelik lastiklerinin 3 gün yapay olarak yaşlandırılması hem pik süt akışında hem de ortalama süt akışında belirgin değişiklikler meydana getirdiği belirlenmiştir. 1680 sağım sayısında doğal olarak yaşlandırılan memelik lastikleri, sağım süresince hem pik süt akışı hem de düzensiz vakum dalgalanmaları yönünden önemli değişiklikler meydana getirmiştir. Sağım süresi, doğal olarak yaşlandırılmış lastiklerle sağım yapılırken artmıştır. Yeni ve yaşlandırılmış memelik lastiklerinin süt verimleri arasındaki fark yaşlanma yöntemine göre karşılaştırılmış, ancak sonuçlar her ikisi için de önemsiz bulunmuştur. Yaşlanmış lastikler ile sağım yapıldığında ortalama süt akışı hızı azalmış, ancak pik süt akış hızı gibi lastik yaşına etkili olduğu görülmemiştir. Yaşlanmış lastikler nabız odası vakumunu önemli ölçüde değiştirmemiş, ancak düzensiz vakum dalgalanmaları sayısında belirgin bir artış meydana getirmiştir.

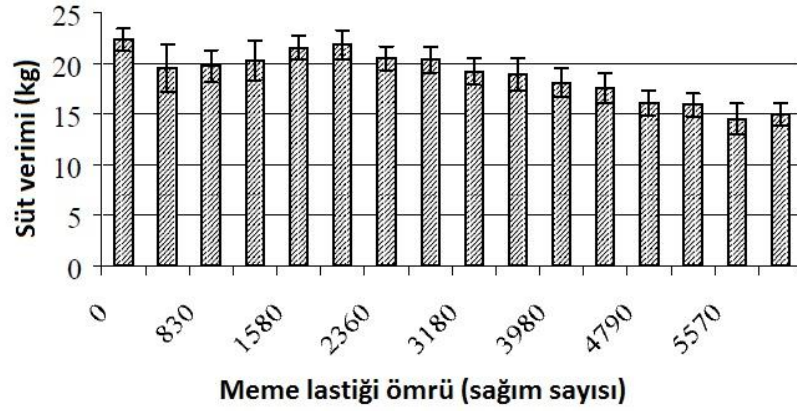
Meme lastiklerinin fiziksel özelliklerinin zamanla değişimi konusunda yapılan çalışmada, meme lastikleri sağım esnasında ve yapay olarak aşındırılmıştır. Araştırmada meme lastiklerinin boyutsal özellikleri yanı sıra nabız değerleri de tespit edilmiştir. Çalışmada üç farklı tip memelik lastiği üç farklı biçimde yıpratılmaya uğratılmıştır. Bunlar sırasıyla yapay, küçük çiftlikte ve büyük çiftlikte doğal yıpratma şeklinde dir. Yapay yıpranma deneyleri memelik lastiklerinin 100°C sıcaklıktaki fırında 7 gün süreyle yağ içerisinde bekletilerek yapılmıştır. Küçük iftlikteki doğal yıpranma deneylerinde memelik lastikleri günde 2 sağım, iki defa yıkama olacak şekilde 840, 1680 ve 2520 sağım mrlarına tabi tutulmuştur. Büyük iftlikteki doğal yıpranma deneylerinde ise günde 3 sağım, 3 defa yıkama olacak şekilde 1242 ve 2484 sağım ömürleri uygulanmıştır. Meme ağzı girişi esnekliği, gerilmeler, meme ağzı giriş çapı ve toplam ağrlık değişimleri tespit

edilmiş ve tüm bu uygulamalarda alınan sonuçlarda istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur (Davis ve ark, 2001).

Knizkova ve ark. (2001), eski ve yeni meme lastiklerinin termografik yöntemle değerlendirilmesi adlı makalelerinde değiştirilme öncesi (eski) ve değiştirilme sonrası (yeni) kauçuk meme lastiklerinin hayvan meme ucu yüzeyindeki sıcaklık değişimine etkisini araştırmışlardır. Araştırma 64 sağmal inek bulunan 2x10 balıkkılçığı tip sağımhanede gerçekleştirilmiştir. Ölçüm şeması 1. gün: eski meme lastikleri akşam sağım, 2. gün: eski meme lastikleri sabah sağım, 2. gün: yeni meme lastikleri akşam sağım, 3. gün: yeni meme lastikleri sabah sağımı şeklindedir. Termografik taramalar sonucunda sağımın meme ucu sıcaklığını arttırdığı görülmüştür. En yüksek değerler sağımdan hemen sonra elde edilmiştir. Yeni meme lastikleri meme ucu sıcaklığını eski meme lastiklerine göre daha fazla arttırmış, ancak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Yüzey sıcaklığındaki en yüksek düşüş sağımdan sonraki 1. dakikada (eski meme lastiklerinde 0,53°C ve yeni meme lastiklerinde 0,68°C) elde edilmiş ve bu düşüş kademeli olarak (2. ve 3. dakikada) yavaşlamıştır. Yüzey sıcaklığı testinin her ikisinde de sağımdan önceki başlangıç sıcaklık değerine ulaşamamıştır. Eski meme lastiklerindeki fark 1,13°C, yeni meme lastiklerindeki fark ise 1,17°C olarak bulunmuştur. Bu denemeden yola çıkılarak meme ucu başlangıç sıcaklığına ulaşma süresi üç dakikadan fazla bir zaman almıştır. Termografik, konvansiyonel tanı yöntemlerinin olanaklarının tükendiği yerlerde önemli bilgiler üretebileceği belirtilmiştir.

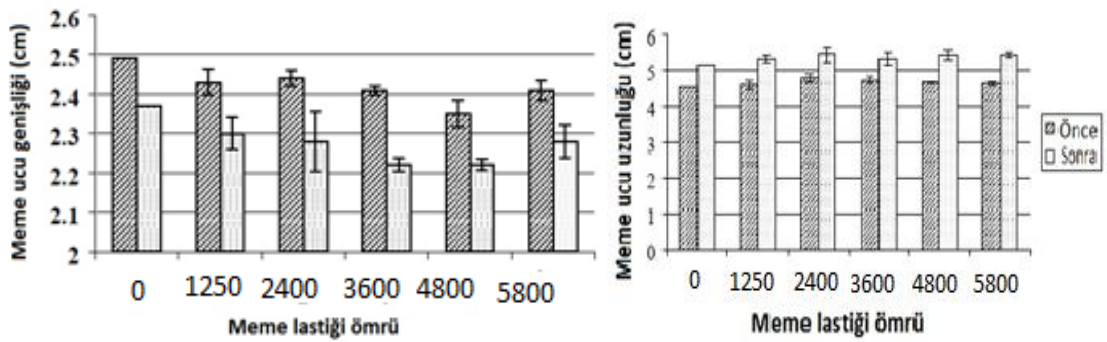
Hillerton ve ark. (2003a), kullanım ömrüne bağlı olarak meme lastiğinin performansındaki değişiklikler isimli makalelerinde, meme lastiğinin süt verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Meme lastikleri kontrol, 1250, 2400, 3600, 4800 ve 5800 sağım sayısı olarak 6 kategoriye ayrılmıştır. Sağım deneyleri, ortalama 250 ineğin günde iki kez sağıldığı 2x8 sağım üniteli bir çiftlikte 7 ay süre ile uygulanmıştır. Sağım öncesi ve sonrası ineğin meme ucunda uzunluk ve genişlik boyutları ölçülmüştür. Deneylerde sağım performansı (süt verimi, ortalama süt akışı, pik süt akış hızı), meme lastikleri fiziksel değişimleri (uzunluk, çap, sertlik) incelenmiştir. Ayrıca gaz kromatografisi ve termogravimetrik analiz (TGA) ile kauçuk bileşimi, elektron mikroskobu-enerji dağılımlı X ışını spektrometresi (SEM) analizi ile de meme lastikleri

iç yüzeyindeki dokusal değişiklikler analiz edilmiştir. Sağım tesisi yıkama kimyasallarının meme lastiğine etkisi incelenmiş ve araştırma sonucuna göre klorun meme lastiklerinde bir bozulmaya neden olmadığı belirtilmiştir. Sağım performansında zamanla bazı belirtiler ve değişiklikler meydana gelmiştir. Araştırma sonucuna göre meme lastiği kullanım süresindeki artışın süt verimini azalttığı belirlenmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Meme lastiği kullanım sayısına bağlı olarak süt verimindeki değişim (Hillerton ve ark., 2003a)

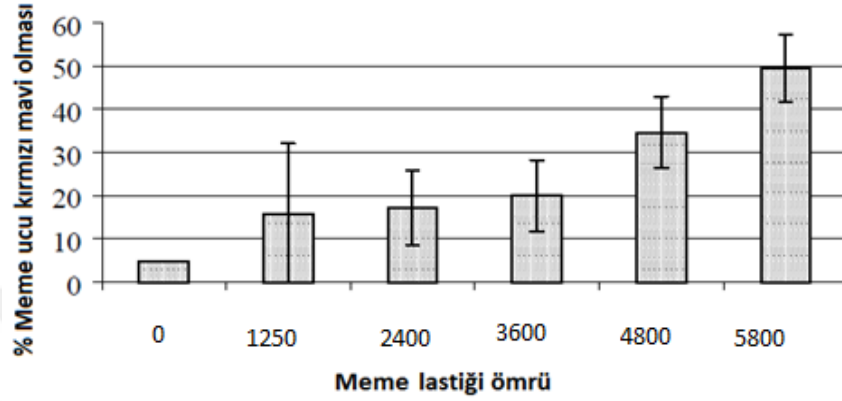
Deneyler süresince (7 ay) ineğin meme ucu genişliği ve uzunluğunda çok belirgin bir fark meydana gelmemiş, ancak sağımların öncesi ve sonrasında meme uçlarında önemli ölçüde uzama ve daralma meydana geldiği bildirilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Meme lastiği yaşı ile sağım öncesi ve sonrası meme ucu boyutları (Hillerton ve ark., 2003a)

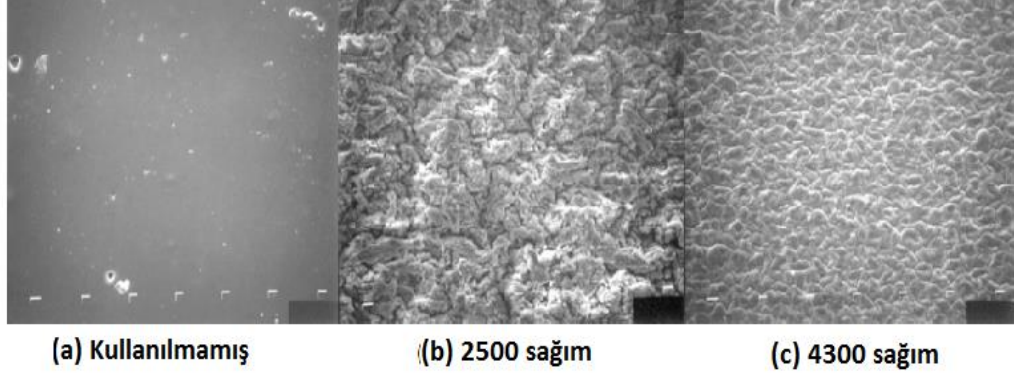
Meme lastiği kullanım süresi arttıkça sağım sonrası hayvan meme ucu daralmasının artarak devam ettiği saptanmıştır. Meme lastiği kullanım zamanı ile meme ucu tepkisi

arasında iki belirgin renk değişikliği gözlemlenmiştir. Buna göre, hayvanın renksiz olarak ifade edilen meme ucunun 5000 nci sağım ömründe basınca bağlı olarak kırmızı veya mavi renge dönüşebildiği gözlenmiştir. Memelik lastiği sağım ömrüne göre meme ucunun kırmızı veya mavi renge dönüşme oranı Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.3. Meme ucu renginin meme lastiği kullanım süresiyle değişimi (sağım demeti çıkarıldıktan sonra meme ucu renginin kırmızı veya mavi olma oranı) (Hillerton ve ark., 2003a)

Araştırmacılar meme lastiği kullanımı süresi arttıkça gerilmelere bağlı olarak meme lastiğinin uzunluk ve ağız çapında geri dönülemez bozulmalar meydana geldiğini belirlemişlerdir. Meme lastiği dinamik analizine göre sağım sayısı arttıkça elastikiyet modülü ve histerezis gibi tüm özelliklerinin arttığını göstermektedir. TGA, meme lastiği yapısal kompozisyonunun hem polimer hem de karbon içeriğinin sağım sayısı ile değişmediğini göstermiştir. Diğer yandan gaz sıvı kromatografisiyle meme lastiği üzerindeki yağ ve/veya yağ esterlerinin birikimi incelenmiş, sağım sayısı arttıkça yağ birikim miktarında artış gözlenmiştir. SEM ile yeni meme lastiğinin iç yüzeyinin temiz ve pürüzsüz olduğunu, yaklaşık 1500 sağım sonrasında ise meme lastiği iç yüzeyinin çatladığı ve incelmeye başladığı belirtilmiştir (Şekil 2.4). Enerji dağıtıcı x-ışını spektrometresi (EDAX), meme ucunun meme lastiği ile kapatılan kısmında meme lastiği iç yüzeyinde kalsiyum fosfat bazlı inorganik maddelerin çökeldiğini göstermiştir.



Şekil 2.4. Farklı kullanım ömürlerinde meme lastikleri iç yüzeylerinin (hayvan meme ucunun temas ettiği kısımlarında) elektron mikroskobu ile taranmış görüntüsü (Hillerton ve ark., 2003a)

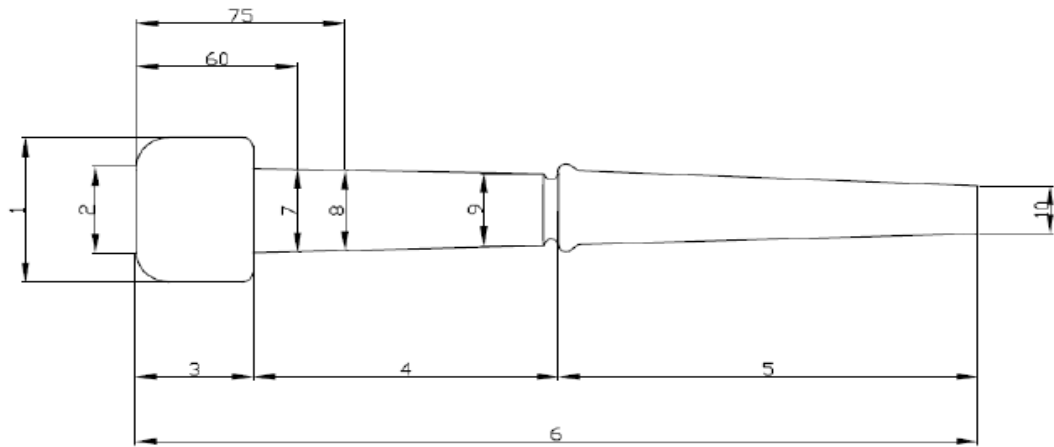
Araştırma sonuçlarına göre optimal kullanım şartlarında nitril kauçuk tipi memelik lastiklerinin sağım ömrü arttıkça sağım performansının bozulmasına sebep olmuştur. 2500 sağım ömründen daha fazla sürenin hayvanın meme ucuna ve kauçuk malzemenin bileşimine zararlı etkiler vermiştir. Bu yüzden araştırmacılar 2500 sağım ömrü sonrası meme lastiklerinin kullanılmasını tavsiye etmemişlerdir.

Hillerton ve ark. (2003b), meme lastiklerinin kullanım zamanının sağım performansına etkisi adlı araştırmalarında; meme lastiklerinin kullanışlı çalışma ömürlerini uzun sağım performanslarıyla belirlenebildiğini bildirmişlerdir. Meme lastiğinin kullanım ömrü kullanılan kauçuk türüne ve kauçuğun kimyasal özelliklerine bağlıdır. Avrupa’da meme lastikleri genellikle 2500 sağım sayısı veya 6 aylık bir kullanım sonrasında değiştirilmesi tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada meme lastikleri ticari bir çiftlikte 6000 sağıma kadar kullanılmış ve meme lastikleri test edilmiştir. Araştırmada, ortalama süt akış hızı, pik süt akış hızı ve meme lastiklerinin kauçuk kimyasal bileşimi, şekil ve yapısal mekanik özellikleri incelenmiştir. 2500 sağım öncesinde meme lastiklerinde yavaş yavaş bozulmalar gözlenmiş ve bu bozulmaların sağım performansını etkilediği belirlenmiştir. Ancak 2500 sağımda gerçekleşen bu bozulmalar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 3000 sağımdan sonra önemli bozulmalar ve etkiler gözlenmiş ve meme lastiklerinin 2500 sağım sonrasında kullanılması tavsiye edilmemiştir.

Spencer ve Rogers (2003), sağım makinası meme lastiği optimizasyonu adlı çalışmalarında vakum seviyesi, pulsator nabız oranı ve optimum sağım performansı

özellikleri için meme lastiklerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirilen parametreler süt verimi, pik süt akış hızı, ortalama süt akış hızı, sağım süresi ve manuel ayarlamalardır. 147 sağmal inek bulunan, günde iki kez sağım yapılan bir işletmede 18 gün boyunca yapılan denemelerde farklı vakum ve pulsatör nabız oranı kombinasyonları kullanılmıştır. Her bir vakum ve nabız oranı kombinasyonu ters sıra ile iki kez kullanılmıştır. Kullanılan vakum değerleri 42, 46 ve 49 kPa, pulsatör nabız oranları ise 60:40, 65:35 ve 70:30'dur. Pik süt akış hızı ve ortalama süt akış hızında ayarlanan oranlar ve vakum kombinasyonları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. 65:35 nabız oranındaki süt verimi, 60:40 ve 70:30 nabız oranlarından daha yüksek elde edilmiştir. Süt verimi ve inek refahı göz önüne alındığında, meme lastikleri için optimum çalışma vakumu ve nabız oranının 46 kPa ve 65:35 olduğu belirtilmiştir.

Nazik (2008), yaptığı çalışmada, Türkiye'de süt sağım makinalarında kullanılan kauçuk tip memelik lastiklerinin fiziksel özelliklerinin zamanla değişimlerini belirlemiş ve standartlara uygun kontrollerini gerçekleştirmiştir. Araştırmada farklı firmalara ait yerli ve ithal 15 adet meme lastiklerinde boyut ölçümleri, yüzey pürüzlülüğü, sertlik değerleri belirlenmiştir. Çalışma öncesinde boyutları, yüzey pürüzlülüğü, sertlik değerleri ölçülen memelik lastiklerinin herbiri seyyar bir süt sağım makinasında 100 saatlik kuru çalışma koşullarında denenmiştir. Çalışmadaki memelik lastikleri A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, O ve P harfleriyle adlandırılmıştır. Araştırmacı memelik lastiklerinin boyutsal analizlerini Şekil 2.5'te verilen ölçüm noktalarına göre denemiştir.



Şekil 2.5. Memelik lastiği ölçüm noktaları (Nazik, 2008)

Çalışmadaki ölçme ve kontrol bulgularına göre, 4 nolu ölçüm yerindeki en fazla değişim K firmasında (%2,79), en az değişim G firmasında (%0,00) bulunmuştur. 5 nolu ölçüm yerinde en fazla değişim B firmasında (%0,28), en az değişim F firmasında (%-0,38) saptanmıştır. 6 nolu ölçüm yerinde ise en fazla değişim K firmasında (%0,83), en az değişim G firmasında (%-0,01) elde edilmiştir. 7a ve 7b nolu ölçüm noktalarında en fazla değişim K ve A firmalarında (%1,71 ve %-4,32), en az değişim L ve E firmalarında (%0,09 ve %-0,04) bulunmuştur. 8a ve 8b nolu ölçüm noktalarında en fazla değişim D firmasında (%6,69 ve %-5,47) en az değişim K ve P firmalarında (%0,10 ve %-0,29) bulunmuştur. Yüzey pürüzlülük değerlerine göre en fazla değişim G firmasında (%73,86) en az değişim E firmasında (%3,34) bulunmuştur. Sertlik değerlerine göre en fazla değişim H firmasında (%-1,11) en az değişim B ve O firmalarında (%0,03) bulunmuştur. Yapılan tüm değerlendirmelerden sonra en az değişim gösteren memelik lastiği A firmasına ait ürün olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı çalışma sonunda elde edilen boyut değişiminin, pürüzlülüğün ve sertleşen memelik lastiğinin pulsatorde öngörülen A, B, C ve D fazlarının meme ucuna istenen biçimde uygulanmamasına neden olduğunu bildirmiştir. Bu durumun sağım performansını etkilediği, sağım zamanını uzatarak eksik sağım ve meme hastalıklarının yaygınlaşmasının bir sonucu olarak sağım performansı, inek sağlığı ve süt kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca, pürüzlü memelik lastiğinde süt yağlarının birikerek süt taşları oluşumuna sebep olduğu ve süt kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir.

Boast ve ark. (2008), memelik lastiğinin yaşlanmaya bağlı olarak kauçuk kimyası ve dinamik mekanik özelliklerindeki değişimlerini incelemiştir. Araştırmacılar, sağım performansı açısından önem taşıyan lastik özelliklerini normal testlerden (kauçuk endüstrisi kalite kontrol esaslı testleri) ziyade ayırt edici testleri kullanılarak farklı yaştaki memelik lastikleri için araştırma yapmışlardır. Yapılan incelemeye göre lastiğin mekanik özelliklerinde numunenin alındığı yere bağlı olarak büyük değişiklikler meydana gelmiştir. Pürüzlülük değeri, lastiğin baş kısmından 40 ila 50 mm altında 4 kat artmıştır. Bu, süttten türetilmiş ürünlerin kauçuk içine emilmesiyle oluşan kauçuğun kimyasındaki değişikliklerle, yaş ve kullanımdaki formülasyon bileşenlerinin kayıplarıyla ilgili olduğu belirtilmiştir. Süttten türetilen ürünlerin varlığı, memelik lastiği duvarının iç yüzeyinde kalsiyum ve fosfat birikimine neden olmuştur. Memelik lastiği özellikleri ineğin meme

başındaki kuvvetleri ve bunun reaksiyonlarını ve süt akış davranışına etkilerini açıklamak ve gelecekteki lastik geliştirilmesini yönlendirmek için kullanılabilir.

Zucali ve ark. (2008), meme ucu hyperkeratosis'e meme lastiği sıkıştırmasının etkisi konulu araştırmalarında, hayvan memesine bulaşan mikroorganizmalara meme kanalının önemli bir koruyucu kılıf olduğunu bildirmişlerdir. Meme ucu hyperkeratosisinin ilerlemesine hayvanın özellikleri, mevsimsel değişiklikler ve sağım yöntemleri gibi faktörler etkilemektedir. Özellikle sağım vakumu ve meme lastiği sıkıştırması meme ucu durumunu etkileyebilmektedir. Araştırmada 75 Holstein Freisian cinsi inek ile 3 hafta süreyle deneyler yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, meme lastiği hayvanın meme ucunu kapattığında daha büyük bir basınç uyguladığından hyperkeratosis riskini artırdığını belirlemişlerdir.

Mein ve Reinemann (2009), araştırmalarında memelik lastiklerinin sıkıştırılmasını ve uygulamada etkilerini kontrol etmişlerdir. Nabız frekansının D fazındaki sıkıştırmanın meme ucu durumu, hayvan refahı ve pik süt akışı üzerine belirgin bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu üç özellik yanı sıra meme lastiği basıncına pulsator oranı, nabız hızı ve memelik kılıfı odasındaki hava basıncı değişim oranlarının da etkili olduğu bulunmuştur. Yazarların bildirdiğine göre, memelik lastiği sıkışması, D nabız fazı süresince memelik lastiği tarafından hayvanın meme iç dokusuna uygulanan ortalama sıkıştırma basıncı olarak tanımlanmaktadır. Bu D fazında memelik lastiği ile meme başı tepesinin iç dokularına uygulanan ve memeden akan sütü durdurmak için gerekli ortalama sıkıştırma basıncı üst basınç olarak tanımlanmaktadır. Böylece üst basınç memelik lastiği sıkışmasının önemli bir bileşenidir. İnek refahını sağlamak için memelik lastiği üst basınç değerinin 8-12 kPa arasında olması istenir. Üst basınç değeri <8 kPa olduğunda nabız odasında istenen sıkıştırma basıncı sağlanmaz. Pik süt akış hızı, 14 kPa üst basınç değerine kadar meme lastiğinde devam etmektedir. Bununla birlikte, üst basıncın değeri 14 kPa ve üzerine çıkması halinde, ineğin memesinde hiperkeratoz (kötü meme ucu durumu) oluşumu ortaya çıkmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın asıl materyalini Türkiye’de imal edilen üç farklı firmaya ait aynı fiziksel ve teknik ölçülere sahip kauçuk memelik lastikleri oluşturmuştur (Şekil 3.1). Araştırma için her firmadan 4 takım (her takımda 4’er adet) memelik lastikleri temin edilmiştir. Bunlardan birer takımını kontrol grubu, diğerleri ise üç farklı sağım ömrü dönemlerinde kullanılmak üzere denemelere tabi tutulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan farklı markadaki memelik lastikleri

Deneyler Bursa ili Karacabey ilçesi Subaşı Mahallesiindeki özel bir süt sığırcılığı çiftliğinde yürütülmüştür. Çiftlik aile işletmesi yapısında olup, çiftlikte ortalama 40 sağmal inek (Holstein cinsi) bulunmaktadır. İşletmede 2x4 balıkkılçığı tipinde 8 üniteli sağım sistemi kurulmuştur. Sağım sisteminin vakum ünitesi; 4 kW gücünde trifaze elektrik motoru, 1500 L/dk kapasiteli yağlı tip vakum pompası, 100 L kapasiteli vakum tankı, bir adet vakum regülatörü, iki adet analog göstergeli vakummetre, 8 adet pnömatik pulsatör, 8 adet manuel süt ölçer ve vakum-nabız boru ve hortumlarından oluşmaktadır. İşletmenin sağım tesisi ve vakum üretme grubu Şekil 3.2’de verilmiştir.

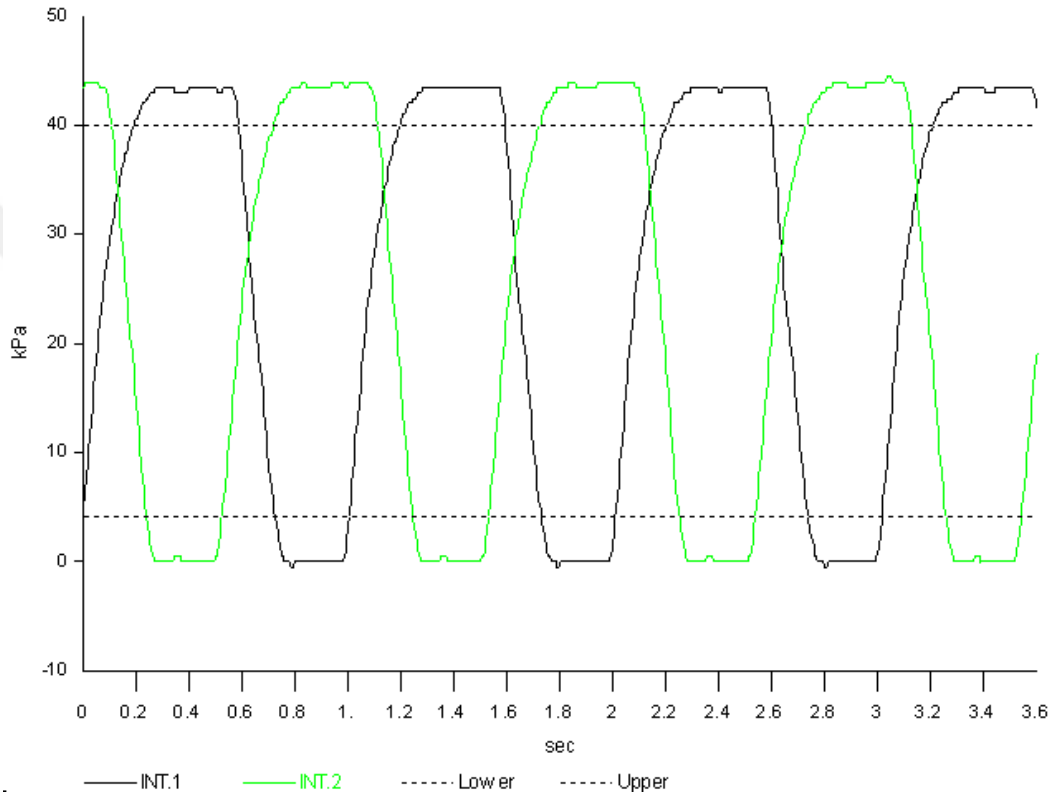


Şekil 3.2. Deney yapılan işletmenin sağım tesisi

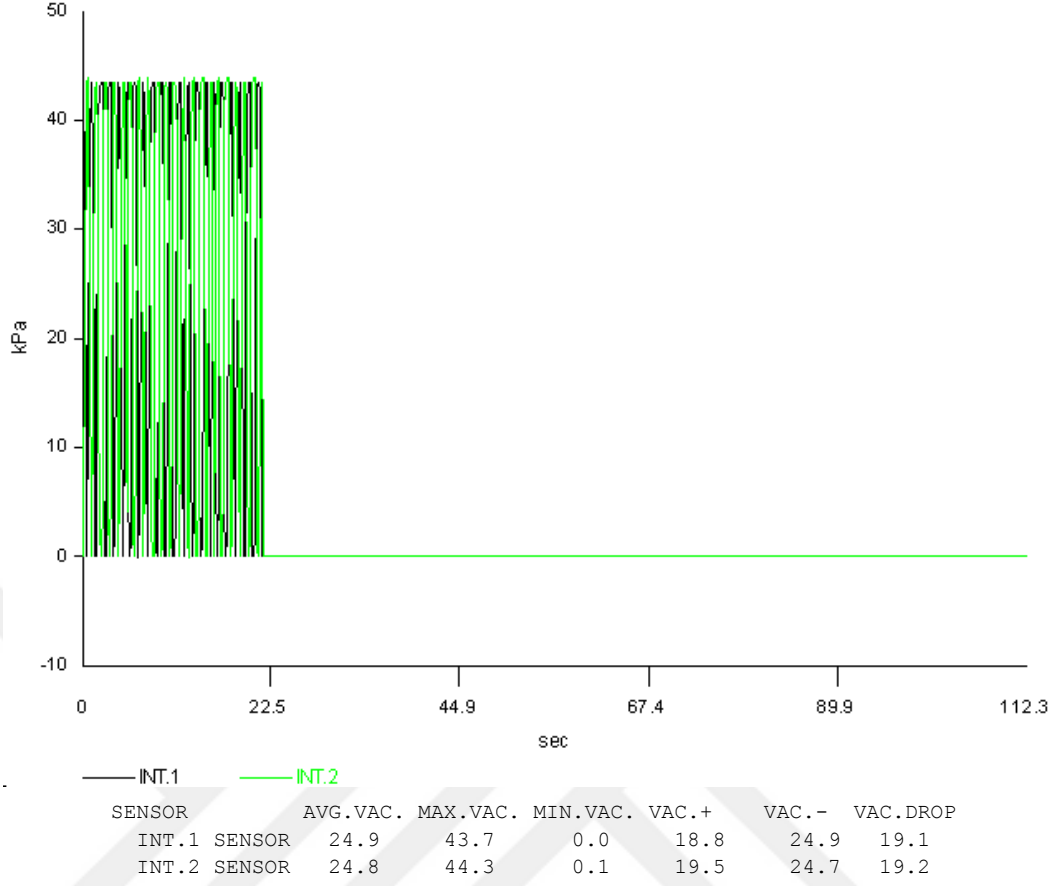
Çizelge 3.1. Süt sağım sisteminin pulsatör test cihazı ile ölçülen vakum, nabız değer ve frekans oranları

Nabız Aygıt No	SENSOR	VACUUM (kPa)	A ms %	B ms %	C ms %	D ms %	A+B ms %	C+D ms %	LIMP ms %	PULSE ms adet/min
1	INT.1 SENSOR	44.1	193	426	142	261	619	403	15	1022
			18.9	41.7	13.9	25.5	60.6	39.4	1.5	58.7
	INT.2 SENSOR	44.4	202	402	128	291	604	419	15	1023
			19.7	39.3	12.5	28.4	59.0	41.0	1.5	58.7
2	INT.1 SENSOR	43.9	192	398	129	289	590	418	10	1008
			19.0	39.5	12.8	28.7	58.5	41.5	1.0	59.5
	INT.2 SENSOR	44.0	199	401	142	267	600	409	10	1009
			19.7	39.7	14.1	26.5	59.5	40.5	1.0	59.5
3	INT.1 SENSOR	43.6	195	422	141	285	617	426	5	1043
			18.7	40.5	13.5	27.3	59.2	40.8	0.5	57.5
	INT.2 SENSOR	44.1	199	413	136	295	612	431	5	1043
			19.1	39.6	13.0	28.3	58.7	41.3	0.5	57.5
4	INT.1 SENSOR	42.4	120	495	90	345	615	435	9	1050
			11.4	47.1	8.6	32.9	58.6	41.4	0.9	57.1
	INT.2 SENSOR	42.6	124	500	95	332	624	427	9	1051
			11.8	47.6	9.0	31.6	59.4	40.6	0.9	57.1
5	INT.1 SENSOR	43.6	183	408	138	275	591	413	1	1004
			18.2	40.6	13.7	27.4	58.9	41.1	0.1	59.8
	INT.2 SENSOR	44.1	193	397	133	282	590	415	1	1005
			19.2	39.5	13.2	28.1	58.7	41.3	0.1	59.7
6	INT.1 SENSOR	42.3	118	510	90	325	628	415	27	1043
			11.3	48.9	8.6	31.2	60.2	39.8	2.6	57.5
	INT.2 SENSOR	42.6	122	479	90	351	601	441	27	1042
			11.7	46.0	8.6	33.7	57.7	42.3	2.6	57.6
7	INT.1 SENSOR	42.1	120	504	91	345	624	436	13	1060
			11.3	47.5	8.6	32.5	58.9	41.1	1.2	56.6
	INT.2 SENSOR	42.5	120	517	91	331	637	422	13	1059
			11.3	48.8	8.6	31.3	60.2	39.8	1.2	56.7
8	INT.1 SENSOR	42.1	121	509	99	340	630	439	6	1069
			11.3	47.6	9.3	31.8	58.9	41.1	0.6	56.1
	INT.2 SENSOR	42.5	125	511	91	341	636	432	6	1068
			11.7	47.8	8.5	31.9	59.6	40.4	0.6	56.2

Sağım sistemine 60/40 nabız oranında çalışan pnömatik pulsatörler yerleştirilmiştir. Denemelerin başlangıcından itibaren her iki ayda bir tüm pulsatörlerin nabız ölçüm değerleri EXENDIS PT-V marka dijital göstergeli pulsatör test cihazı ile ölçülmüş ve araştırma süresince bu değerlerin sabit kalması sağlanmıştır. Cihaz ile tüm sağım sisteminin nabız değerleri, nabız frekans oranları (ms ve % cinsinden) ve vakum dalgalanmaları ortalama sonuçları Çizelge 3.1, Şekil 3.3 ve 3.4 te özetlenmiştir.



Şekil 3.3. Süt sağım sisteminin normal sağım test sonuçlarındaki vakum fazları değişimi ve nabız değer grafiği



Şekil 3.4. Süt sağım sisteminin pulsator test cihazı ile ölçülen normal sağım test sonuçlarındaki ana vakum dalgalanma eğrisi

İşletmede sabah ve akşam olmak üzere günde iki sağım yapılmaktadır. Sağım tesisinde manuel yıkama ünitesi bulunmaktadır. Yıkama ünitesinin ana yıkama borusu sağım kanalı içerisinde ana süt borusunun altına “U” şeklinde yerleştirilmiştir. Sağım başlıklarının yıkanması için 4 adet memeliği karşılayan 8 adet yıkama kadehi yıkama borusu üzerine yerleştirilmiştir. Sağım başlıkları yıkama sırasında bu yıkama kadehleri üzerine takılmaktadır. Yıkama teknesi paslanmaz çelikten yapılmış olup kapasitesi 75 L’dir.

Yıkama sisteminin çalışma prensibi şu şekildedir: Sağım sonrası sağım pençeleri yıkama aparatına takılır. Paslanmaz çelikten yapılmış olan yıkama teknesine (75 L) sağıcı vasıtasıyla ön durulama yapmak için soğuk su doldurulur. Su doldurulduktan sonra sağıcı tarafından vakum pompası çalıştırılır. Sistemin aldığı durulama suyu süt pompası vasıtasıyla sistemden geçirilerek dışarı atılır. Teknedeki su bittikten sonra sağıcı tarafından

tekneye sıcak su (55-60°C) doldurulur. İmalatçı firmanın tavsiye ettiği dozajda dezenfektan veya deterjan tekneye konulur. Daha sonra tekrar vakum pompasını çalıştırılır. Süt pompasından gelen hattın ucundaki şeffaf çelik telli süt hortumu yıkama teknesine takılır ve yaklaşık 15 dakika süreyle pompa çalıştırılarak temizleme suyunun sirkülasyonu sağlanır. Daha sonra hortum tekneden çıkarılıp yıkama suyu sistemden dışarı atılır. Son durulama ilk durulamanın aynısı olup üç sağımda bir de asitle yıkanıp durulanır. Manüel yıkama sistemindeki yıkama teknesi, yıkama kadehine takılmış sağım başlığı, süt ve yıkama boru hattı Şekil 3.5'te, yıkamada kullanılan deterjan çeşitleri Şekil 3.6'te gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Manüel yıkama sistemindeki yıkama teknesi, yıkama kadehine takılmış sağım başlığı, süt ve yıkama boru hattı görünüşü



a



b

Şekil 3.6. Sağım tesisinin yıkanmasında kullanılan deterjanlar (a: alkali deterjan; b: asit deterjan)

3.2. Yöntem

Araştırmanın yapıldığı işletmedeki sağılan hayvan varlığı dikkate alındığında memelik lastiklerinin kullanım ömrü için eşitlik 1.1'e göre çiftliğin çalışma planlaması altı ayı geçmeyecek şekilde hesaplanmıştır (Bray ve Shearer, 1994; Brightling ve Ark. 1998; Unal, 2013). Yapılan hesaplama göre 2 ay sonunda 600, 4 ay sonunda 1200 ve 6 ay sonunda 1800 sağım ömrüne denk geldiği bulunmuştur. Farklı markalardaki memelik lastikleri A, B ve C olarak harflendirilmiştir (Şekil 3.1). Harflendirilerek gruplara ayrılan bu memelik lastiklerinin üzerlerine sağım süreleri romen rakamlarıyla 600 sağım sayısına 'I', 1200 sağım sayısına 'II', son olarak 1800 sağım sayısına ise 'III' numarası verilmiş, ikişer aylık denemeler sonunda bu lastiklerin sırasıyla söküm işlemi gerçekleştirilmiştir. Diğer yandan sağım tesisindeki her bir sağım ünitesi sırasıyla 1-8 olarak numaralandırılmıştır. İlk üç sağım ünitesine 'A' markasının memelik lastikleri AI, AII ve AIII olarak, 'B' markası 4-6 nolu ünitelere BI, BII ve BIII olarak, 'C' markası ise 7 ve 8 nolu ünitelere CI ve CII şeklinde isimlendirilerek takılmıştır. Tesisteki sağım ünitesi sayısı 'C' firmasının 1800 sağım sayısı denemesine yeterli gelmediğinden, deneme başlangıcından iki ay sonra sökülen AI'in yerine CIII memelik lastikleri takılarak bu ürün için başlangıç kabul edilmiştir. Sağım deneylerine 26 Nisan 2016 tarihinde başlanmış, 26 Ekim 2016 tarihinde (CIII hariç) bitirilmiştir. 26 Aralık 2016 tarihinde ise kalan CIII ürününün 1800 sağım ömrü tamamlanarak deneyler bitirilmiştir.

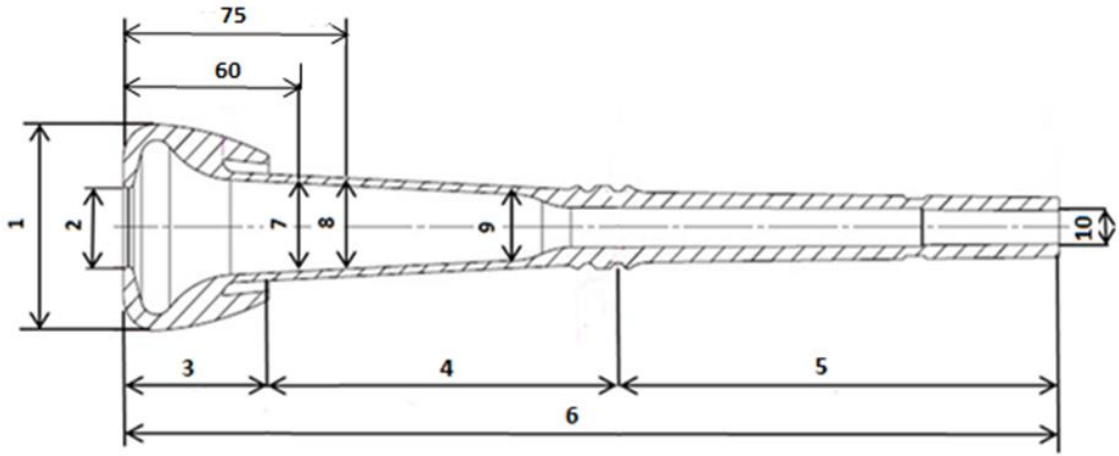
Farklı sağım sayılarında (600, 1200 ve 1800), sabah ve akşam sağımı olmak üzere günde iki kez sağım yapılmış ve her sağım ömrü bitiminde üç marka memelik lastikleri sökülerek laboratuvar analizleri yapılmıştır. Ayrıca her sağım ömrü sonunda süt örnekleri alınmış ve sütte oluşan toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve yağ analizleri yapılmıştır. Ayrıca deney başlangıcından itibaren her 2 ayda bir hayvanların sağım verileri (süt verimi, sağım süresi, süt debisi vb.) denemeler süresince ölçülmüştür.

Memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı olarak fiziksel değişimleri (boyut ve çap analizi, pürüzlülük, sertlik, ağırlık gibi), süt analizleri (yağ, bakteri sayısı ve somatik hücre sayısı) ve sağım performansları (süt verimleri, sağım süreleri ve süt debileri) aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.2.1. Memelik Lastiklerinin Fiziksel Analizleri

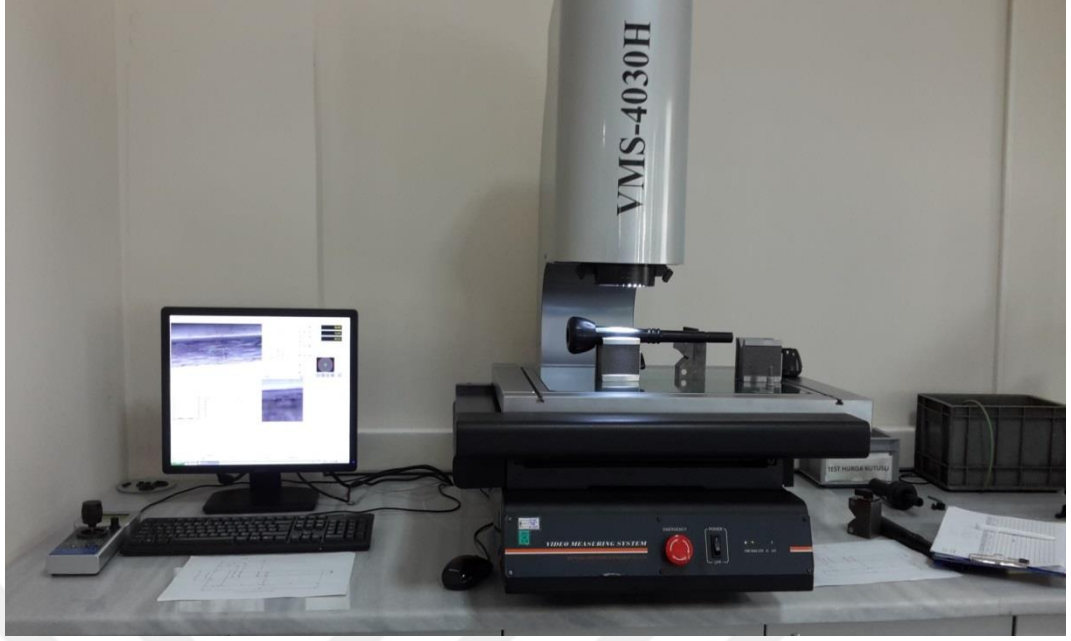
Uzunluk ve ap Analizi

Memelik lastiklerinin boyut lümleri Nazik (2008)'de belirtilen 1, 2, 7, 8, 9 ve 10 numaralı çaplar ile 3, 4, 5 ve 6 numaralı uzunlukların lümü Şeklinde yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Memelik lastiği ölçüm noktaları

Memelik lastik boyut ölçümleri için Bursa ile Nilüfer ilçesi Hasanağa Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren özel bir firmanın kalite-kontrol laboratuvarından yararlanılmıŐtır. ap ve uzunluk ölçümlerinde üç boyutlu projeksiyon cihazı (VMS-4030 H model) kullanılmıştır (Şekil 3.8). Projeksiyon lüm cihazı tabla üzerinde X, Y, Z koordinatlarında hareket ederek üzerinde bulunan kamera yardımıyla ölçümü alınacak parçanın üzerinde hareket ederek 0,001 hassasiyette bilgilerin bilgisayara gönderilmesiyle ölçüm yapmaktadır. Memelik lastiklerinin çap ölçülerinin analizinde yüzeyin karşılıklı iki noktası referans alınıp çap ölçümleri bilgisayara aktarılmıŐtır. Boyut ölçümlerinde kullanılan projeksiyon ölçüm cihazının teknik özellikleri izelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.8. Üç boyutlu projeksiyon ölçüm cihazının deney aşaması

Çizelge 3.2. Projeksiyon ölçüm cihazının teknik özellikleri

Parametre	Özellik
X/Y/Z Çözünürlükleri	0.0005 mm (0.5 mikron)
X/Y Eksenleri Hata Oranı	<(3 + L / 75) mikron
Z Eksenli Hareket Mesafesi(mm)	150mm
CDD Kamera	1/2"renkli SONY CCD Yüksek Çözünürlüklü Kamera
Aydınlatma Sistemi	Ayarlanabilir LED Yüzey Aydınlatma
Zoom Lensleri	NAVITAR (U.S.A.)Zoom Lens
Güç Ünitesi	AC220V / 110V 50/60 Hz

Memelik lastiklerinin 600, 1200 ve 1800 sağım ömrü deneyleri öncesi ve her sağım ömrü sonlarında 3, 4, 5 ve 6 numaralı uzunluk ölçümlerindeki değişim oranlarının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Mohsenin, 1970):

$$\Delta L = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \cdot 100 \quad (3.1)$$

Burada;

ΔL : Uzunluk değişim oranı (%),

L_1 : İlk uzunluk (mm),

L_2 : Son uzunluk (mm).

Memelik lastiklerinin 600, 1200 ve 1800 sağım ömrü deneyleri öncesi ve her sağım ömrü sonlarında 1, 2, 7, 8, 9 ve 10 numaralı çap ölçümlerindeki değişim oranlarının hesaplanmasında ise aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Mohsenin, 1970):

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100 \quad (3.2)$$

Burada;

ΔD : ap değişim oranı (%),

D_1 : İlk ap (mm),

D_2 : Son ap (mm).

Yüzey Sertlik Analizi

Memelik lastiklerinin yüzey sertlik analizi Shore A sertlik derecesine göre ölçülmüştür (TS 9948, 1992). Daha önce yapılan araştırmalarda memelik lastiği sertlik değişimi bükülmenin en fazla ve hayvan meme başının temasta olduğu yer olan 7 ve 8 numaralı çap bölgelerinde olduğu gözlemlenmiştir (Nazik, 2008). Bu nedenle memelik lastiği sertlik analizi 7 ve 8 numaralı çap bölgeleri arasında yapılmıştır. Sertlik analizi shormetre ile 7 ve 8 numaralı çap bölgelerinden kare şeklinde kesilen  parça kauçuk üzerine 1 kgf kuvvet uygulanarak cihazdan analog olarak ölçülmüştür. Sertlik analizinde kullanılan shormetre cihazı (Hildebrand, HD-3000) lm anındaki görünüşü şekil 3.9'da, shormetreye ait teknik özellikler ise izelge 3.3'de verilmiştir. Memelik lastiklerinin sertlik değişimleri için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Mohsenin, 1970):

$$\Delta S = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 \quad (3.3)$$

Burada;

ΔS : Sertlik değişim oranı (%),

S_1 : İlk sertlik değeri (Shore A),

S_2 : Son sertlik değeri (Shore A).



Şekil 3.9. Sertlik ölçme cihazının kauçuk parça üzerine uygulanışı

Çizelge 3.3. Shoremetre cihazının teknik özellikleri

Parametre	Ölçüm Değeri
Ölçüm aralıkları	0-100 Shore
Çözünürlük	1 Shore
Hassasiyet	± 0.5 Shore
Basma ayağı	$\varnothing 18$ mm
Minimum ölçülecek malzeme kalınlığı	6 mm
Boy	121 mm
Ağırlık	184 g

Yüzey Pürüzlülük Analizi

Önceki araştırmalarda memelik lastiklerinin pürüzlülük değişimi, bükülmenin en fazla olduğu ve meme başının bulunduğu yer olan 7 ve 8 numaralı çap ölçüm noktalarında olduğu belirtilmiştir (Nazik, 2008). Bu nedenle araştırmada yüzey pürüzlülük deneyleri memelik lastiklerinin iç kısmındaki bu çap bölgeleri arasında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan memelik lastiklerinin yüzey pürüzlülük değerlerinin ölçümünde Time-TR200 marka pürüzlülük cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.10). Pürüzlülük ölçüm cihazı kontrol ünitesine bağlı sürücü ünite ucunda bulunan izleyici uç ile yüzey pürüzlülüğü ölçmektedir. Cihaz 1,0 mm/s ölçüm hızında ve 17,5 mm strok aralığında ölçüm yaparak değerleri μm cinsinden kontrol ünitesine göndermektedir. Pürüzlülük değeri direkt okunabildiği gibi grafik halinde yazıcı çıktısı olarak ta alınabilmektedir (Şekil 3.11).

Yüzey pürüzlülük ölçüm cihazının teknik özellikleri Çizelge 3.4.'de verilmiştir. Cihazın yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde çizelgede de görüldüğü gibi birçok parametre (Ra, Rz, Ry,Rq, Rt, Rp, Rmax, Rv, R3z, RS, RSm, RSk, Rmr) kullanılmaktadır. Ancak kauçuk maddelerin yapısındaki pürüzlülük için özellikle Ra ve Rz parametreleri dikkate alınmaktadır (Aksulu ve ark., 2001). Ra, profil sapmalarının aritmetik ortalamasıdır. Ra en çok kullanılan parametredir ve yüzey hakkında genel fikri vermektedir (Anonim, 2017a). Rz, bir numune uzunluğu içindeki en yüksek ve en derin noktalar arasındaki yükseklik farkıdır. Uygulamada değerlendirme uzunluğu içinde 5 tane en yüksek 5 tane en alçak noktanın ortalaması alınarak değerlendirilir.

Pürüzlülük ölçümlerindeki değişim oranının hesaplanmasında ise aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Mohsenin, 1970):

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \cdot 100 \quad (3.4)$$

Burada;

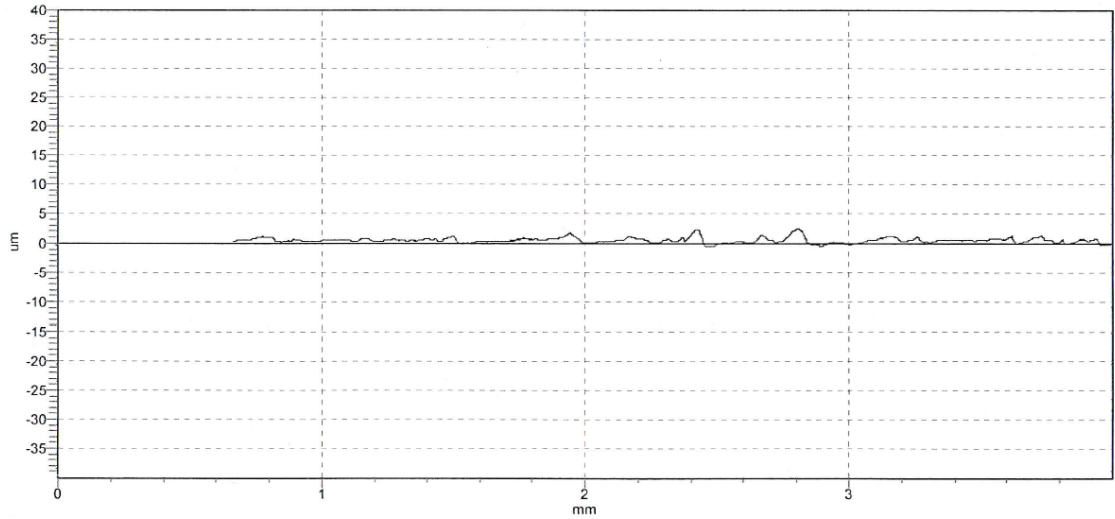
ΔP : Pürüzlülük değişim oranı (%),

P_1 : İlk pürüzlülük değeri (μm),

P_2 : Son pürüzlülük değeri (μm).



Şekil 3.10. Memelik lastiği pürüzlülük deneyinin yüzey pürüzlülük cihazı ile yapılışı



Şekil 3.11. Yüzey pürüzlülük cihazı ile yapılan ölçüm sonucunun grafiksel görünüşü

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan yüzey pürüzlülük ölçüm cihazının teknik özellikleri

Parametre	Ölçüm Aralıkları
Ölçüm parametreleri	Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmax, Rv, R3z, RS, RSm, RSk, Rmr
Ölçüm aralığı	Ra, Rq: 0,01-40µm Rz, Ry, Rp, Rt, R3z, : 0,02-160µm Sm, S: 2-4000µm tp: 1-100% (% Ry)
Ölçme hızı	1,0 mm/s
Pickup ölçüm aralığı (Z eksen)	±20 µm, ±40 µm, ±80 µm,
Cut off uzunlukları	0,25mm (Ra: 0,02-0,32 µm) 0,8 mm (Ra: 0,32-2,50 µm) 2,5 mm (Ra: 2,5-15,00 µm)
Birim	µm/µ inch
Ekran çözünürlüğü	0,001 µm
Veri çıkışı	RS-232
Maksimum ölçme boyu	17,5 mm
Minimum ölçme boyu	1,3 mm
Standart prob	TS100 Elmas, radius:5µm
Hassasiyet	≤±10%
Batarya	Şarj edilebilir Li-ion Batarya
Boyutlar	141x56x48 mm
Ağırlık	480 g

Ağırlık Ölçümleri

Ağırlık ölçümleri araştırma sonunda meme lastiklerinin ağırlıklarının ne kadar değiştiğini saptamak amacıyla yapılmıştır. İlk önce kontrol meme lastiklerinin ağırlıkları ölçülmüştür. Daha sonra her bir periyot bitiminde sökülen meme lastiklerinin ağırlıkları ölçülerek değişim oranları belirlenmiştir. Memelik lastiği ağırlık değişim oranı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Mohsenin, 1970):

$$\Delta W = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \cdot 100 \quad (3.5)$$

Burada;

ΔW : Ağırlık değişim oranı (%),

W_1 : İlk ağırlık (g) ,

W_2 : Son ağırlık (g).

Ağırlık ölçümünde 0,01 g hassasiyetinde dijital terazi (Radwag, PS 4500) kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Memelik lastiğinin dijital terazide ölçümü

3.2.2. Süt Analizleri

Memelik lastiklerinin sağım ömrü süresince süte etkisini belirlemek için üç temel süt analizi yapılmıştır. Bunlar “*somatik hücre sayısı*”, “*toplam canlı bakteri sayısı*” ve “*yağ oranı*” analizleridir. Memelik lastiklerinin sağım ömürlerinin her aşamasında (Başlangıç, 600, 1200 ve 1800 sağım ömrü) her bir marka memeliği ilgilendiren sağım ünitelerindeki analog süt ölçerlerden 100 mL kapasiteli steril kaplara süt örnekleri (3'er örnek) alınmıştır. Ayrıca tüm sağımların bitiminde soğutma tankından da süt örnekleri (3 örnek) alınmıştır. Toplamda her denemede 12'şer süt örneği alınmıştır. Alınan süt örnekleri numaralandırılmış ve soğuk muhafaza içerisinde kısa sürede analiz yapılacak laboratuvara götürülmüştür. Süt analizleri SÜTAŞ A.Ş. firmasının Karacabey tesislerindeki süt analiz laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Deneyler süresince süt analizi için kullanılan örnek kapları şekil 3.13'te gösterilmiştir.



Şekil 3.13. Deneylerde kullanılan süt örneği kapları

Literatürde sütte bulunan toplam canlı bakteri sayısı 30°C sıcaklıkta 1 mL'de maksimum 100 000 (cfu/mL) ve somatik hücre sayısı maksimum 500 000 (scc/mL) olması önerilmektedir (GTHB, 2000). Yağ oranı ise %2,5–6,0 arasında olmalıdır (Kurdal ve ark., 2008; Anonim, 2017b).

3.2.3. Memelik Lastiklerinin Farklı Sağım Ömürlerindeki Sağım Performansı ve Süt Verimine Etkisi

Araştırmada kullanılan üç farklı marka memelik lastiğinin süt verimi ve sağım süresi üzerine etkisini incelemek amacıyla başlangıç, 600, 1200 ve 1800 sağım ömürlerindeki her sağım aşamasında ölçümler yapılmıştır. Araştırma 6 ay sürmüş ve mevsimsel değişiklikler, hayvanların kuruya ayrılması gibi nedenlerden dolayı verim, sağım süresi ve debi etkilenmiştir. Süt verimi her ömür bitiminden (memelik lastiklerinin sökümü) 3 gün önce başlayıp hem akşam hem sabah sağımında kaydedilmiştir. Periyot bitiminde memelik lastikleri sökülmeden önce sağım değerleri alınmıştır. Süt verimi her hayvan için analog süt ölçerlerden, sağım süreleri ise kronometre kullanılarak yapılmıştır.

3.2.4. İstatistik Analizi

Memelik lastiklerinin sağım ömürleri sonunda elde edilen verilerin varyans analizleri farklı lastik markaları bazında ayrı ayrı değerlendirilerek tesadüf parsellerinde iki faktörlü faktöriyel deneme desenine uygun olacak şekilde 4 tekerrürlü (yeni ürün, 600, 1200 ve 1800 sağım ömrü) olarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar 0,05 önemlilik seviyesinde LSD testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizlerinde JMP 7.0 bilgisayar programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Memelik Lastiklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

4.1.1. Uzunluk Analiz Sonuçları

Çiftlikte yapılan denemelerde farklı markalardaki memelik lastiklerinin üç farklı sağım ömrü (600, 1200 ve 1800 sağım) sonunda Şekil 3.7’de verilen 3, 4 ve 5 nolu uzunluk değerleri ve toplamı olan 6 nolu uzunluk değeri sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

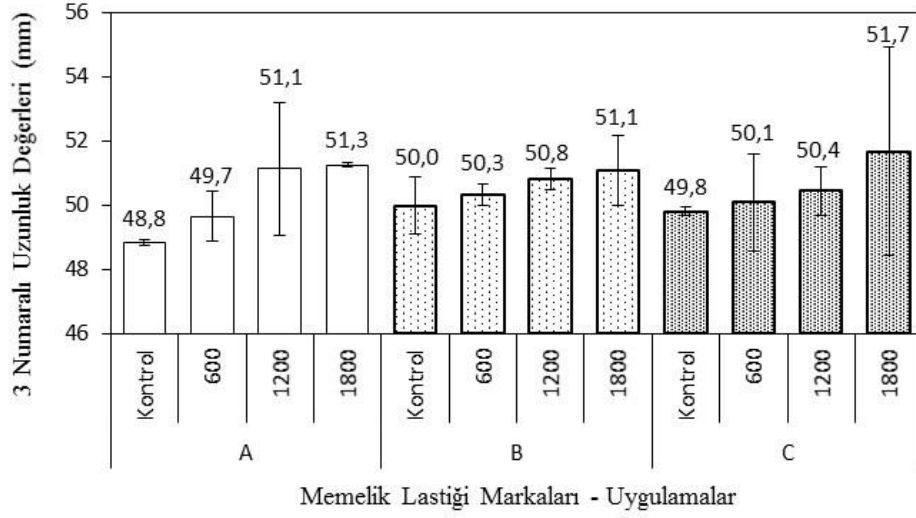
Çizelge 4.1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki uzunluk değerleri (Ort.±SH)

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Uzunluk Ölçüm Noktaları			
		3	4	5	6
A	L _{kontrol}	48,82±0,09 ^{öd}	115,90±1,12 ^c	144,54±0,79 ^{öd}	309,26±0,82 ^c
	L ₆₀₀	49,65±0,77 ^{öd}	122,53±1,37 ^b	145,17±0,51 ^{öd}	317,35±0,45 ^b
	L ₁₂₀₀	51,14±2,06 ^{öd}	122,98±1,01 ^b	145,48±0,80 ^{öd}	319,59±0,95 ^b
	L ₁₈₀₀	51,25±0,06 ^{öd}	126,74±0,98 ^a	145,63±0,55 ^{öd}	323,62±0,69 ^a
B	L _{kontrol}	49,98±0,88 ^{öd}	115,47±1,38 ^c	143,15±0,43 ^{öd}	308,60±0,75 ^c
	L ₆₀₀	50,32±0,34 ^{öd}	121,09±1,46 ^b	143,24±0,30 ^{öd}	314,65±0,58 ^b
	L ₁₂₀₀	50,81±0,34 ^{öd}	122,95±0,93 ^a	143,97±0,72 ^{öd}	317,73±1,69 ^a
	L ₁₈₀₀	51,08±1,07 ^{öd}	124,52±1,07 ^a	144,49±1,15 ^{öd}	320,09±1,17 ^a
C	L _{kontrol}	49,81±0,12 ^{öd}	121,90±0,95 ^c	142,75±1,13 ^{öd}	314,46±0,90 ^c
	L ₆₀₀	50,09±1,52 ^{öd}	124,23±2,34 ^b	143,45±1,15 ^{öd}	317,77±1,23 ^b
	L ₁₂₀₀	50,44±0,76 ^{öd}	126,15±0,88 ^a	144,05±1,14 ^{öd}	320,64±0,62 ^b
	L ₁₈₀₀	51,67±3,25 ^{öd}	127,79±0,75 ^a	144,53±1,89 ^{öd}	323,99±0,97 ^a

a-c: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

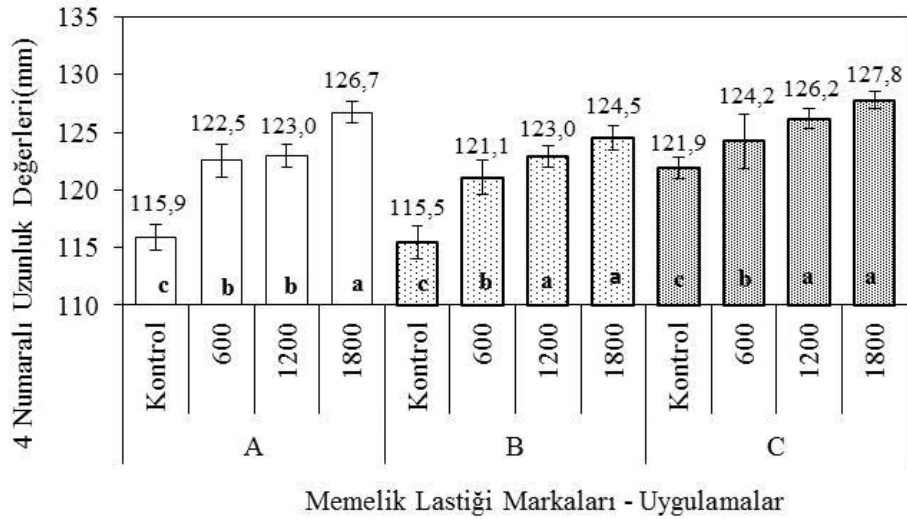
öd: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0,05).

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, “A” marka üründe 3 nolu mesafenin başlangıçtaki uzunluğu 48,82 mm iken 6 ay sonunda (1800 sağım ömründe) 51,25 mm’ye yükselmiştir. Bu ölçüm mesafesi “B” ve “C” markalarında sırasıyla 49,98’den 51,08 mm’ye ve 49,81’den 51,67 mm’ye uzamıştır. Her üç markanın ‘3’ numaralı uzunluk bölgesindeki kullanıma bağlı artışı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0,05). Memelik lastiğinin 3 nolu ölçüm noktası lastiğin baş kısmını oluşturduğundan ve bu kısım kılıfın dışında kaldığından değişim az olmuştur.



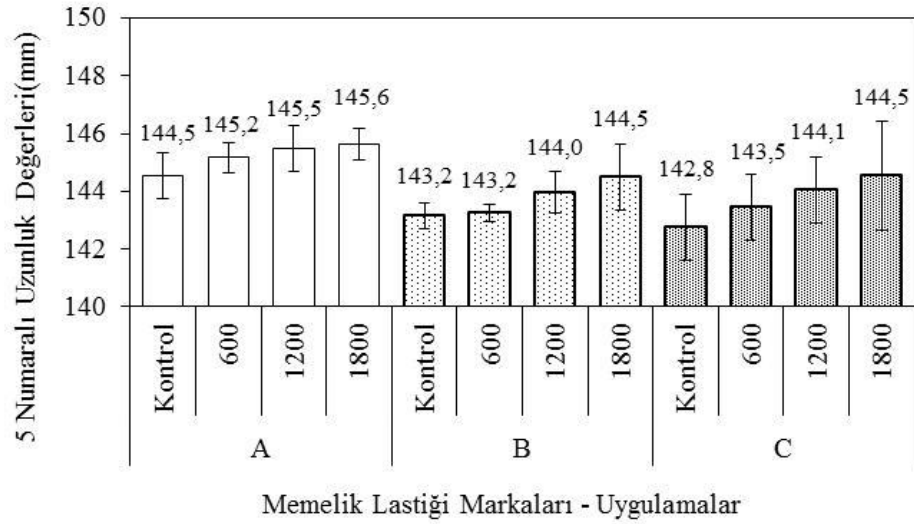
Şekil 4.1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 3 numaralı uzunluk değerleri

Memelik lastiklerinin 4 nolu ölçüm noktasının uzunlukları incelendiğinde, 'A' marka üründe başlangıç uzunluğu 115,90 mm bulunmuş, 1800 sağım sonunda bu uzunluk 126,74 mm'ye yükselmiştir. Bu ölçüm noktası B ve C markalarında ise sırasıyla 115,47'den 124,52 mm'ye ve 121,90'den 127,79 mm'ye artmıştır (Şekil 4.2). Her üç markanın '4' numaralı uzunluk bölgesindeki kullanıma bağlı artışı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). 4 numaralı ölçüm noktasındaki değişimin önemli çıkmasının sebebi memelik lastiklerinin kılıf içerisine gergin bir şekilde bağlanmasından kaynaklanmaktadır.



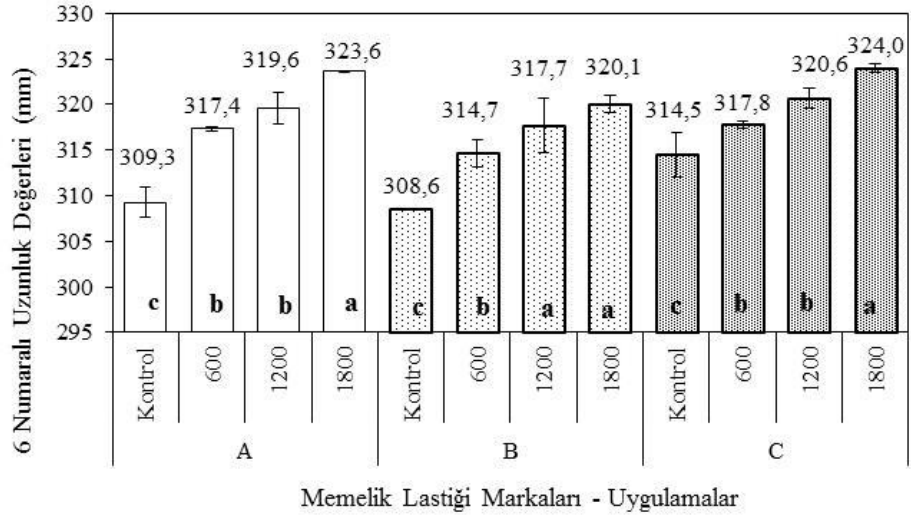
Şekil 4.2. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 4 numaralı uzunluk değerleri

Şekil 4.3’de verilen 5 nolu mesafenin uzunluk değerlerine bakıldığında ise, 4 numaralı ölçüm noktasına göre daha az uzunluk değişimi olduğu görülmüştür. Bunun sebebi 5 nolu mesafenin bir gerilime ve çekme kuvvetine maruz kalmaması ve bu ölçüm noktasındaki malzemenin et kalınlığının daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Ortaya çıkan 1-2 mm’lik uzamaların memelik lastiğinin söküm takım işlemlerinden sonra meydana gelmiş olması muhtemeldir ve farklı sağım ömürlerindeki uzunluk değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).



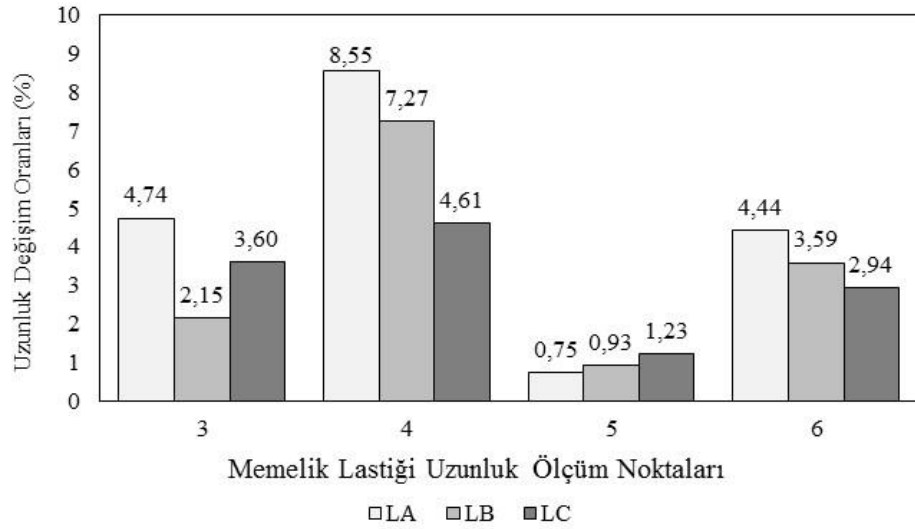
Şekil 4.3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 5 numaralı uzunluk değerleri

Memelik lastikleri toplam uzunluğu olan 6 numaralı mesafedeki değişikliklerde ise, ‘A’ markası 312,32 mm’den 320,09 mm’ye, ‘B’ markası 309,78 mm’den 318,47 mm’ye ve ‘C’ markası ise 312,92 mm’den 322,36 mm’ye uzamıştır (Şekil 4.4). Bu ölçüm noktasındaki uzunluk artışları istatistiksel açıdan önemli çıkmıştır ($P<0,05$). Önemliliğin temel sebebi özellikle 4 nolu ölçüm bölgesindeki uzunluk artışının fazla olmasıdır.



Şekil 4.4. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 6 numaralı uzunluk değerleri

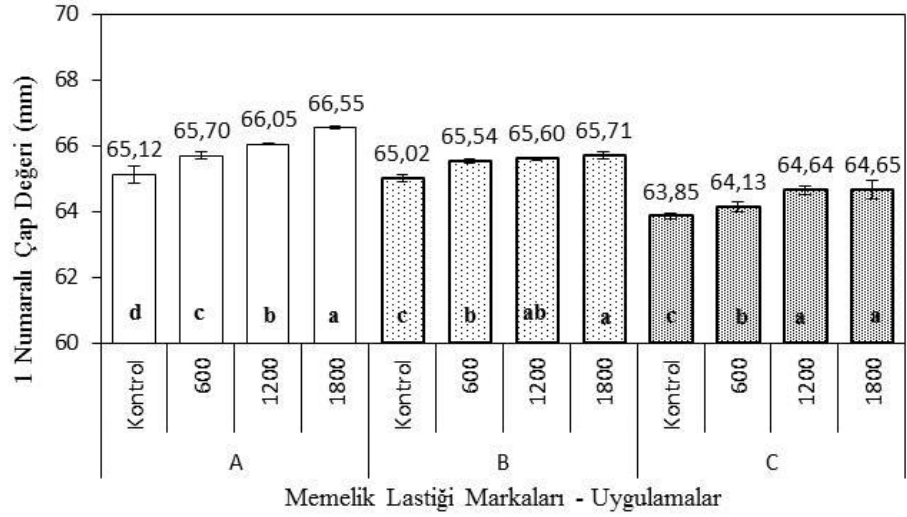
Memelik lastiklerinin 3, 4, 5 ve 6 numaralı ölçüm mesafelerindeki sağım ömürlerine bağlı uzunluk değişim oranları (Eşitlik 3.1) hesaplanmış ve Şekil 4.5’de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi, “3” nolu mesafedeki en fazla değişim oranı %4,74 ile ‘A’ marka üründe gerçekleşmiştir. En az değişim oranı ise %2,15 ile ‘B’ marka üründe belirlenmiştir. “4” nolu mesafedeki değişim incelendiğinde ise en fazla değişim %8,55 ile ‘A’ marka memelik lastiğinde, en az değişim ise %4,61 ile ‘C’ markasında olmuştur. Uzunluk değişiminin en az olduğu 5 numaralı ölçüm noktası incelendiğinde ise en az değişim %0,63 ile ‘A’ markasında, en fazla değişim %1,23 ile ‘C’ markasında bulunmuştur. Memelik lastiklerinin toplam uzunluk değişim oranları incelendiğinde en fazla değişim ‘A’ marka memelik lastiğinde (%4,38) ve en az değişim ‘C’ marka memelik lastiğinde (%2,94) belirlenmiştir. Bu çalışmada bulunan tüm uzunluk ölçüm noktalarındaki değişim oranları, Nazik (2008) tarafından bulunan sonuçların çok üzerinde yüzdesel oranlarda bulunmuştur.



Şekil 4.5. Memelik lastikleri uzunluk ölçülerinin değişim oranları

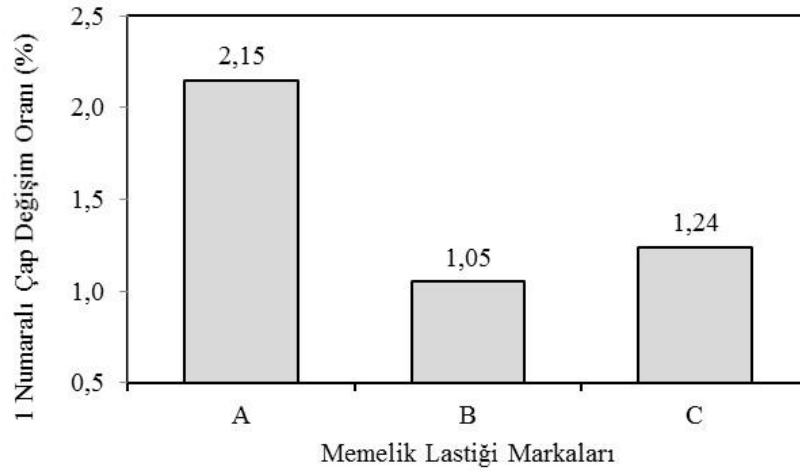
4.1.2. Çap Analiz Sonuçları

Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki çap değerleri 1, 2, 7, 8, 9 ve 10 numaralı ölçüm noktalarında yapılmıştır. Şekil 4.6’da görüldüğü gibi ‘A’ marka memelik lastiğinin ‘1’ numaralı çap değeri kontrol ürününde 65,12 mm iken, 1800 sağım ömründe 66,55 mm’ye yükselmiştir. ‘B’ ve ‘C’ markalarında ise sırasıyla 65,02 – 65,71 mm, 63,85 – 64,65 mm arasında ölçülmüştür. Memelik lastiğinin baş kısmı kılıfın dışında kalmasına ve doğrudan nabız etkisinde olmamasına rağmen her üç markada da ‘1’ numaralı ölçüm noktasındaki çap büyümeleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Buna, sağım esnasında lastiğin hayvanın meme ucu dibine vakuma bağlı olarak baskı yaparak genişlemesi sebep gösterilebilir.



Şekil 4.6. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 1 numaralı çap değerleri

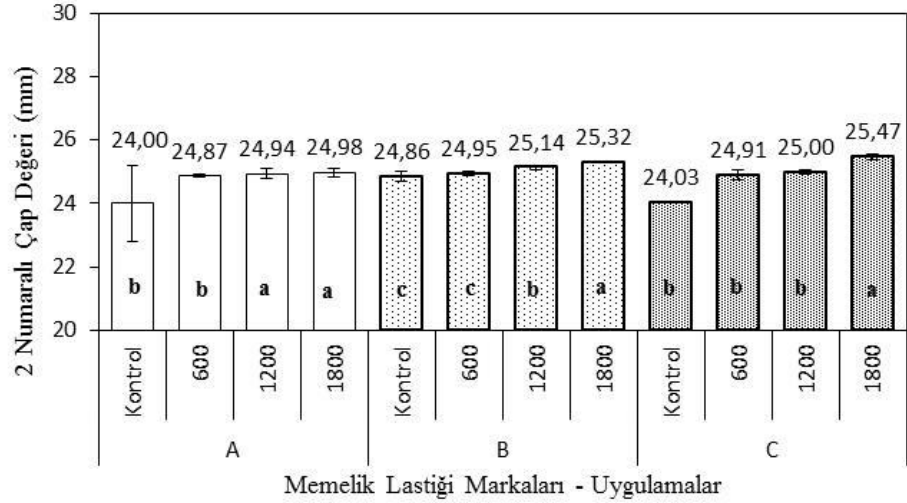
Memelik markaları içerisinde ‘1’ nolu çap ölçümü için sağım ömrüne bağlı en büyük değişim oranı ‘A’ marka üründe (%2,15) belirlenmiş, bunu sırasıyla ‘C’ ve ‘B’ markaları (%1,24 ve %1,05) izlemiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı 1 numaralı çap ölçüsündeki değişim oranları

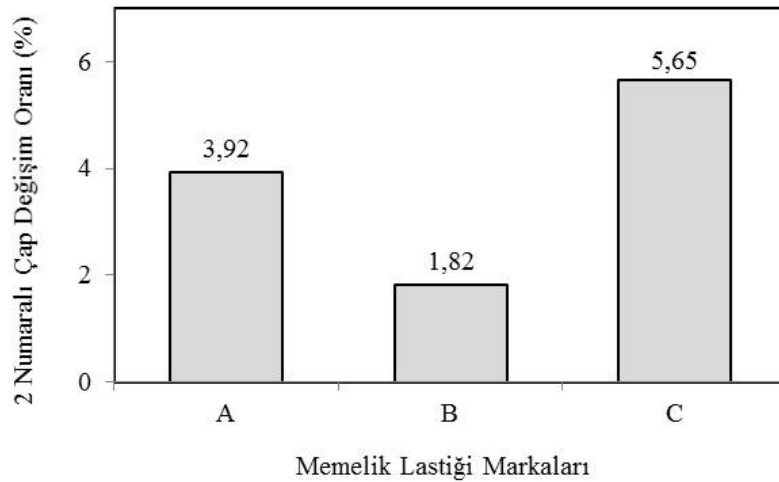
Memelik lastiğinin ‘2’ numaralı ölçüm noktası hayvanın meme ucunun girdiği ağız çapını ifade etmektedir. ‘A’ marka memelik lastiğinde ağız çapı kontrol ürününde 24,00 mm iken, 1800 sağım ömründe 24,98 mm’ye yükselmiştir. ‘B’ ve ‘C’ markalarında ise sırasıyla 24,86–25,32 mm, 24,03–25,47 mm arasında belirlenmiştir (Şekil 4.8). Üç

markanın sağım ömrüne göre '2' numaralı çap bölgesindeki artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Hayvanların farklı çaplardaki meme uçlarına sahip olması ve memelik ağız kısmının sürekli vakuma maruz kalması bu artışa sebep gösterilebilir.



Şekil 4.8. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 2 numaralı çap değerleri

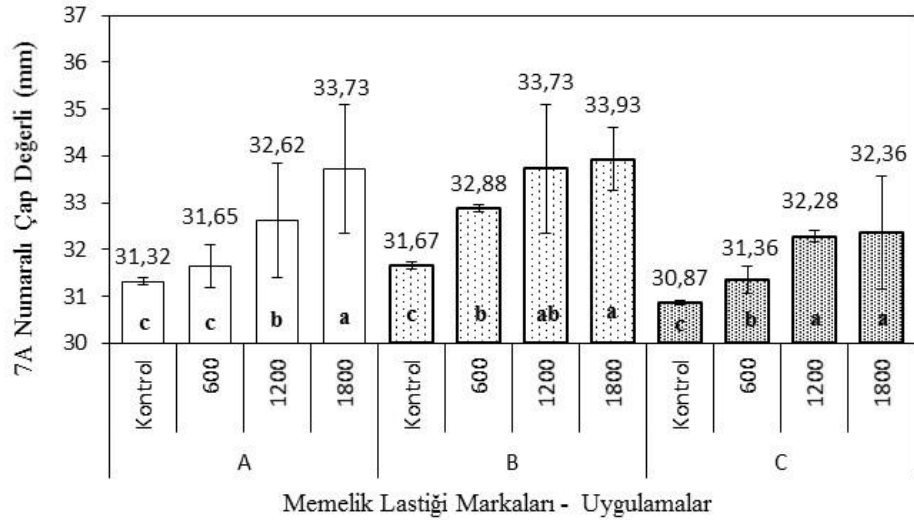
Memelik markaları içerisinde '2' nolu çap ölçümü için sağım ömrüne bağlı en büyük değişim oranı 'C' marka üründe (%5,65) belirlenmiş, bunu sırasıyla 'A' ve 'B' markaları (%3,92 ve %1,81) izlemiştir (Şekil 4.9).



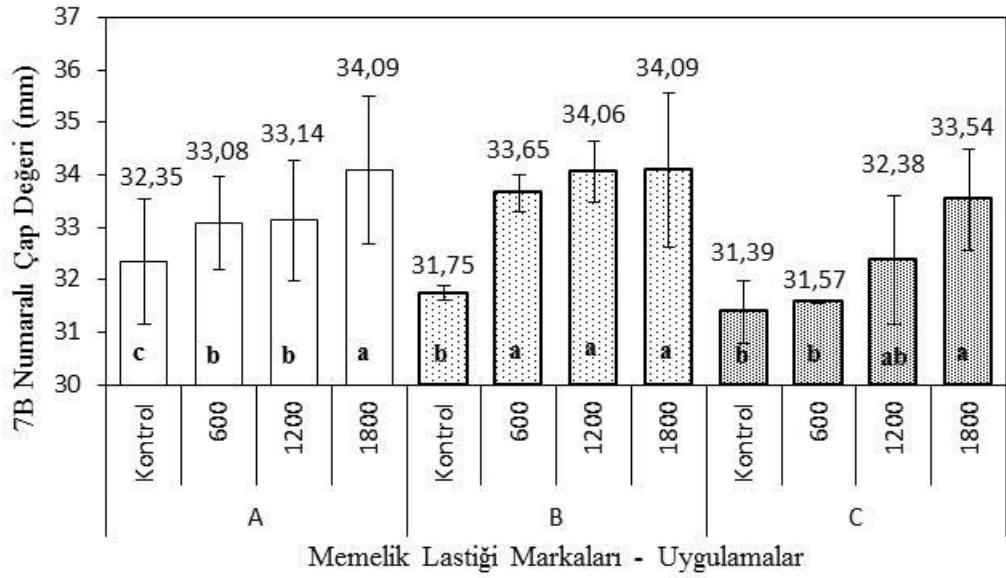
Şekil 4.9. Memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı 2 numaralı çap ölçüsündeki değişim oranları

Memelik lastiğinin hayvanın meme ucuna asıl temas bölgesi, ağız bölgesinden 60-75 mm uzaklıkta olan ‘7’ ve ‘8’ nolu çap ölçüm aralıklarıdır. Bu aralıktaki vakum ve atmosfer basıncı etkisiyle periyodik olarak oluşan nabız frekansları, bu noktalar arasında daha fazla sürtünme meydana getirmektedir. Memelik kılıfı içinde özellikle bu aralıklardaki emme ve masaj uygulamasının bir sonucu olarak memelik lastiği zamanla elipsleşme göstermiştir. Bu nedenle 7 ve 8 nolu ölçüm noktalarındaki lastikler 90° döndürülerek ikiyeşer noktadan (7A, 7B ve 8A, 8B şeklinde) çap ölçümleri yapılmıştır.

‘A’ marka memelik lastiği için ‘7A’ numaralı çap değerleri 31,32 mm’den 33,73 mm’ye yükselmiştir. Bu ölçüm noktası ‘B’ markada 31,67 mm’den 33,93 mm’ye ve ‘C’ markada ise 30,87 mm’den 32,86 mm’ye artış göstermiştir (Şekil 4.10). Diğer yandan ‘7B’ çap değerleri incelendiğinde, ‘A’ marka üründe 32,35 mm’den 34,09 mm’ye, ‘B’ marka üründe 31,75 mm’den 34,09 mm’ye ve ‘C’ marka üründe ise 31,39 mm’den 33,54 mm’ye artış bulunmuştur (Şekil 4.11). Üç farklı marka memelik lastiğinin en son sağım ömrüne kadar 7A ve 7B çap değerlerindeki çap artışları istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P<0,05$). Gerek 7A gerek ise 7B deki çap artışlarının önemli bulunmasına, sağım frekanslarının (emme-masaj etkisi) zamanla malzemeyi genişletmesi sebep gösterilebilir.

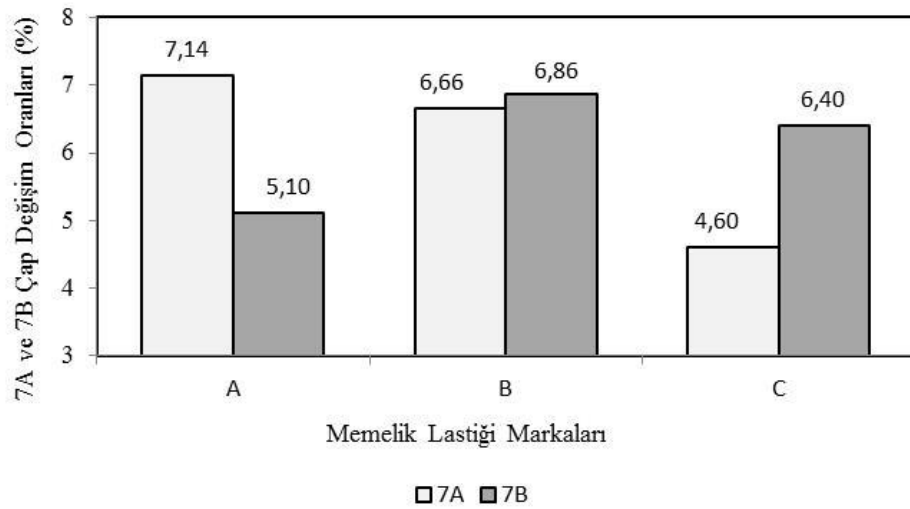


Şekil 4.10. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 7A numaralı çap değerleri



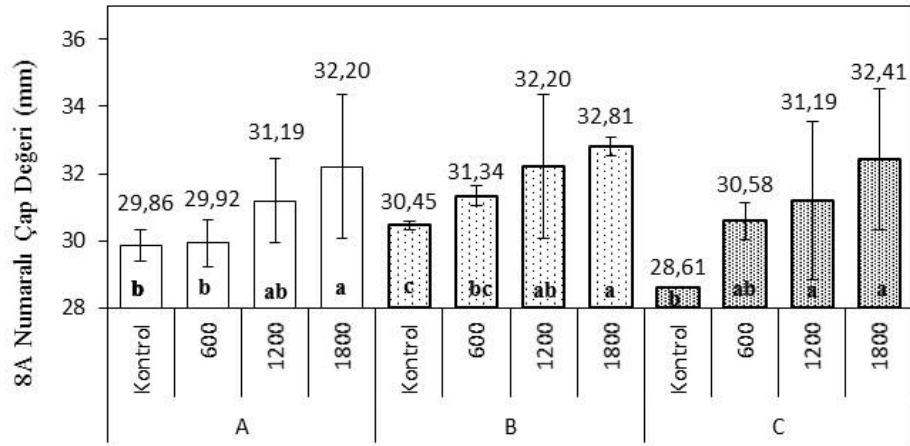
Şekil 4.11. Memelik lastiklerinin farklı sağıım ömürlerindeki 7B numaralı çap değerleri

Sağıım ömrüne göre ‘7A’ çap ölçüm noktasındaki en yüksek değıışim oranı %7,14 ile ‘A’ marka üründe bulunmuş, bunu sırayla %6,66 ile ‘B’ markası ve %4,60 ile ‘C’ markası ürünler izlemiştir. Diğler yandan, ‘7B’ ölçüm noktasındaki en büyük değıışim oranı ‘B’ marka (%6,86) üründe belirlenmiş, bunu sırasıyla ‘C’ marka (%6,39) ve ‘A’ marka ürünler (%5,14) takip etmiştir (Şekil 4.12).



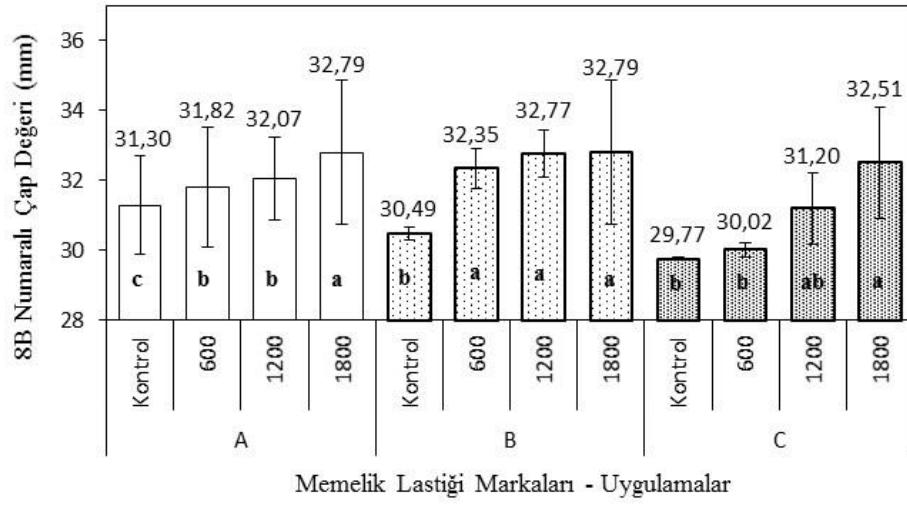
Şekil 4.12. Memelik lastiklerinin 7A ve 7B çaplarındaki değıışim oranları

Memelik lastiği ağız ucundan 75 mm uzaklıkta ölçülen 8 nolu ölçüm noktasına ait ‘8A’ numaralı çap değerleri ‘A’ markasında 29,86–32,20 mm, ‘B’ markasında 30,45–32,20 mm ve ‘C’ markasında ise 28,61–32,41 mm arasında belirlenmiştir (Şekil 4.13). ‘8B’ ölçüm değerleri için ise, ‘A’, ‘B’ ve ‘C’ marka memelik lastiklerinde sırasıyla 31,30–32,79, 30,49–32,79 ve 29,77–32,51 mm aralıklarında saptanmıştır (Şekil 4.14). Her üç markanın ‘8A’ ve ‘8B’ ölçüm noktalarındaki çap değerlerinin kendi aralıklarındaki değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Memelik lastiklerinin ‘8A’ ve ‘8B’ noktalarındaki çap artışlarının önemli bulunmasına, ‘7’ nolu ölçüm noktalarında olduğu gibi sağım frekanslarının (emme-masaj etkisi) zamanla malzemeyi genişletmesi sebep gösterilebilir.



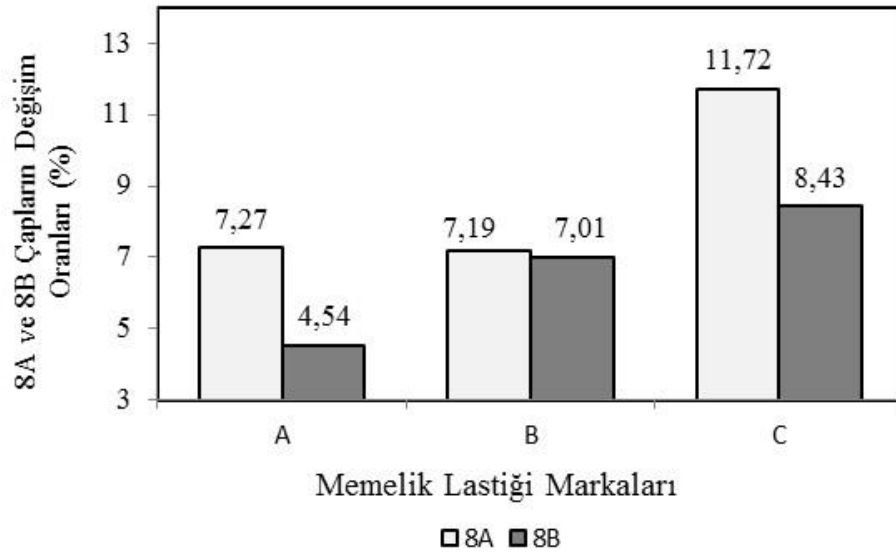
Memelik Lastiği Markaları - Uygulamalar

Şekil 4.13. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 8A numaralı çap değerleri



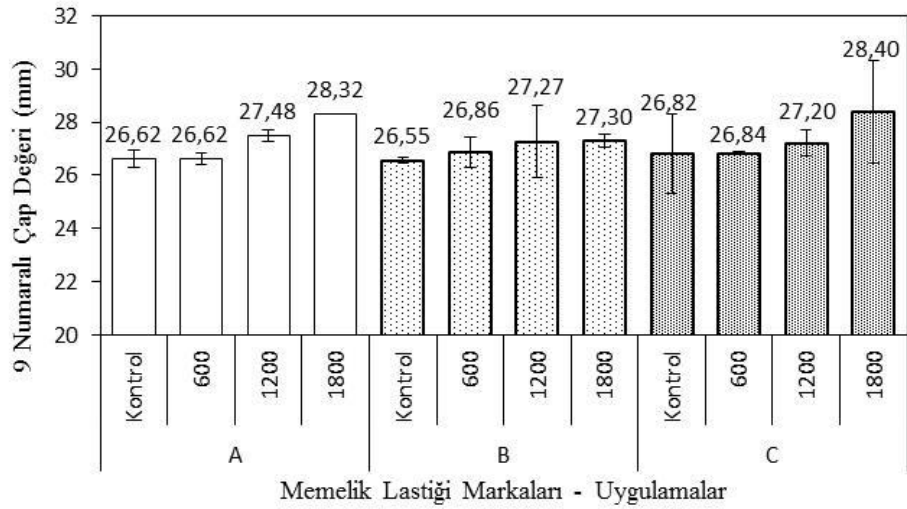
Şekil 4.14. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 8B numaralı çap değerleri

Kontrol-1800 sağım ömrü arasında ‘8A’ ölçüm noktasındaki en yüksek çap değişim oranı %11,72 ile ‘C’ markada bulunmuş, bunu sırayla %7,26 ile ‘A’ ve %7,19 ile ‘B’ markaları izlemiştir. Diğer yandan, ‘8B’ ölçüm noktasındaki en büyük çap değişim oranı ise ‘C’ marka (%8,30) üründe belirlenmiş, bunu sırasıyla ‘B’ ve ‘A’ marka ürünler (%7,01 ve %4,54) izlemiştir (Şekil 4.15).



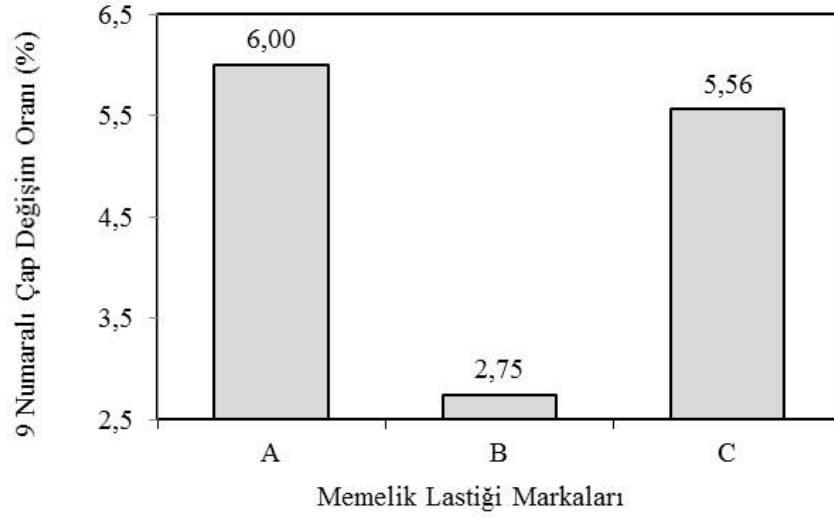
Şekil 4.15. Memelik lastiklerinin 8A ve 8B çap ölçülerinin değişim oranları

Farklı sağım ömürlerindeki ‘9’ nolu çap ölçümleri incelendiğinde, ‘A’ marka memelik lastiğinin çap değeri kontrol ürününde 26,62 mm iken, 1800 sağım ömrü sonunda 28,32 mm’ye yükselmiştir. ‘B’ ve ‘C’ markalarında ise sırasıyla 26,55–27,30 mm, 26,82–28,40 mm arasında ölçülmüştür (şekil 4.16). Üç markanın ‘9’ numaralı çap bölgesindeki kullanıma bağlı artışları istatikselsel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Bu lm noktasında malzemenin kesitinin daralması, et kalınlığının fazla olması ve nabız frekanslarından az etkilenmesi artışın önemli olmamasına sebep gösterilebilir.



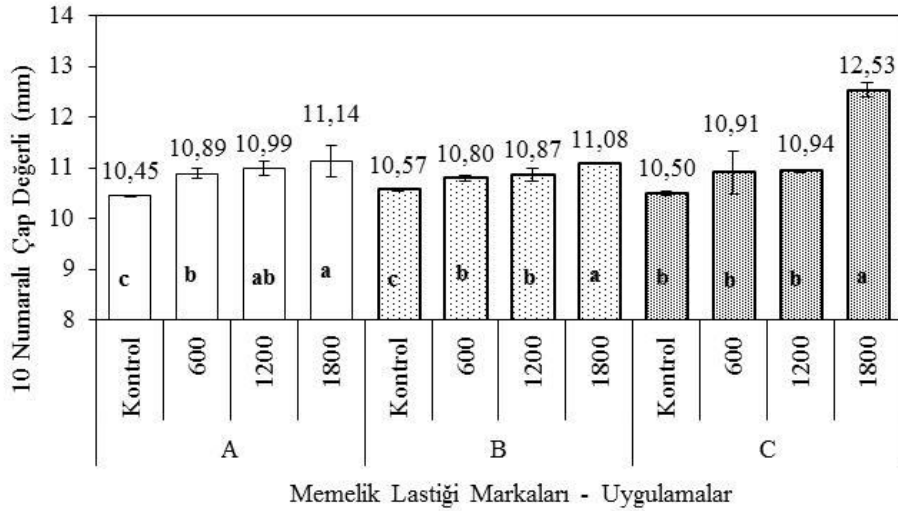
şekil 4.16. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 9 numaralı çap değeri

‘9’ nolu ölçüm noktasındaki en yüksek çap değişim oranı % 6,00 ile ‘A’ markasında hesaplanmış, bunu sırasıyla %5,56 ile ‘B’ markası ve %2,74 ile ‘C’ markası izlemiştir (şekil 4.17).



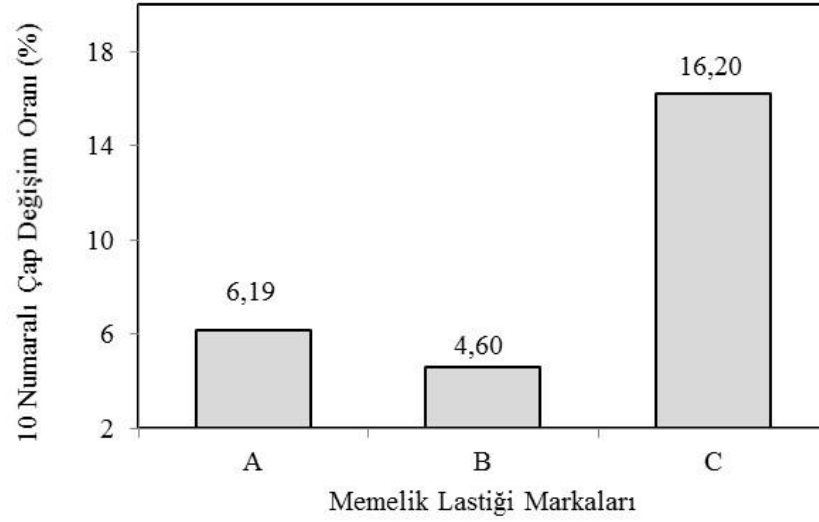
Şekil 4.17. Memelik lastikleri 9 numaralı çap ölçülerinin değişim oranları

Yekpare tip olan memelik lastiklerinin süt pençesine bağlantı deliği olan ‘10’ nolu ölçüm noktasındaki çap değişimleri Şekil 4.18’de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi ‘A’ marka ürünün delik çapı 10,45 mm’den 11,14 mm’ye, ‘B’ markası 10,57 mm’den 11,08 mm’ye ve ‘C’ markası da 10,50 mm’den 12,53 mm’ye yükselmiştir. Her üç markanın ‘10’ numaralı çap bölgesindeki kullanıma bağlı artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu ölçüm noktası sağım pençesinin kısa süt girişine sıkı geçtiğinden zamanla malzemenin sertleşmesi, çapın büyümesine sebep gösterilebilir.



Şekil 4.18. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki 10 numaralı çap değerleri

Memelik lastiklerinin '10' nolu çap ölçüm noktasındaki değişim oranları incelendiğinde ise en fazla 'C' markası (%8,29), en az ise 'B' markası (%4,60) değişim göstermiştir (Şekil 4.19).

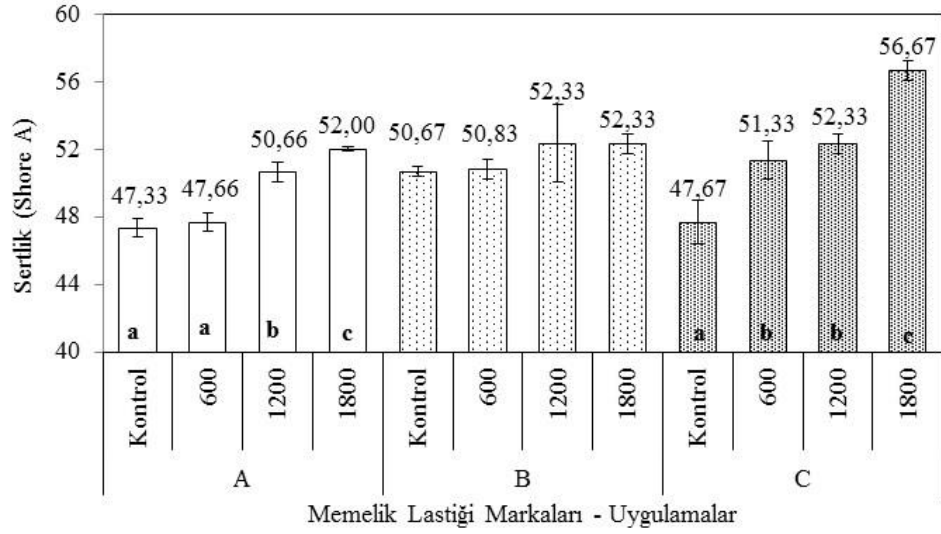


Şekil 4.19. Memelik lastikleri 10 numaralı çap ölçülerinin değişim oranları

Bu araştırmada her bir çap ölçüm noktalarındaki değişim oranları uzunluk değişimlerinde olduğu gibi, Nazik (2008) tarafından bulunan değişim oranlarının çok üzerinde bulunmuştur.

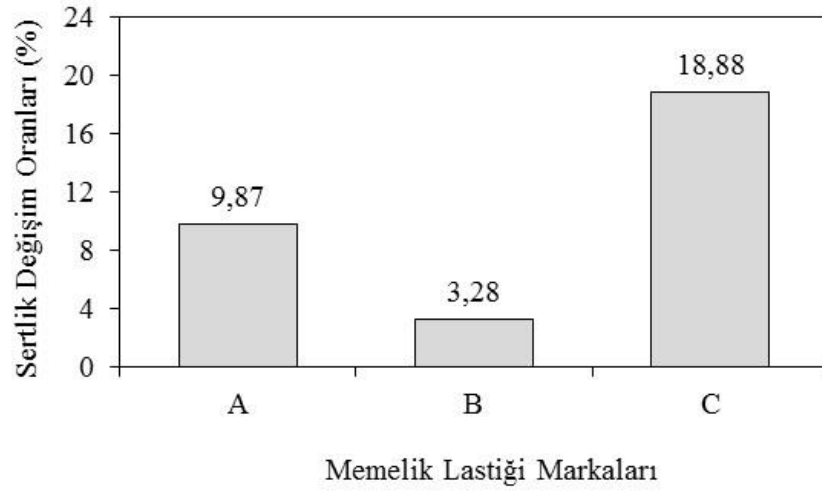
4.1.3. Sertlik Analiz Sonuçları

Memelik lastiklerinin sertlik analizleri sürtünmenin en fazla olduğu 60-75 cm (7 ve 8 nolu çap ölçüm noktalarının arasında) arasındaki bölümden kare şeklinde kesilen parçalar üzerinde yapılmıştır.



Şekil 4.20. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sertlik değerleri

Farklı markadaki memelik lastiklerinin üç değişik sağım ömründeki sertlik değerleri ölçülmüş ve Şekil 4.20’de verilmiştir. Buna göre sertlik değerleri ‘A’ marka memelik lastiğinde 47,33’den 52,00 Shore’a, ‘B’ marka memelik lastiğinde 50,67’den 52,33 Shore’a ve ‘C’ marka memelik lastiğinde ise 47,67’den 56,67 Shore’a artmıştır. ‘B’ marka memelik lastiğindeki bu sertlik artışı istatistiksel olarak önemli değilken ($P>0,05$), ‘A’ ve ‘C’ marka memelik lastiklerindeki artışlar önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Sertlik değişim oranlarına bakıldığında ise en az değişim ‘B’ marka memelik lastiğinde ölçülmüştür (Şekil 4.21). Nazik (2008) tarafından yapılan çalışmada 100 h’lik deneme sonrasındaki memelik lastiği sertlik değerleri azalırken, bu çalışmadaki sertlik değerleri periyodik olarak artmıştır. Çalışmadaki tüm markaların memelik lastiklerindeki sertlik artışları TS 9948’de belirtilen sınır değerini (75 ± 5 IRHD) aşmamıştır.



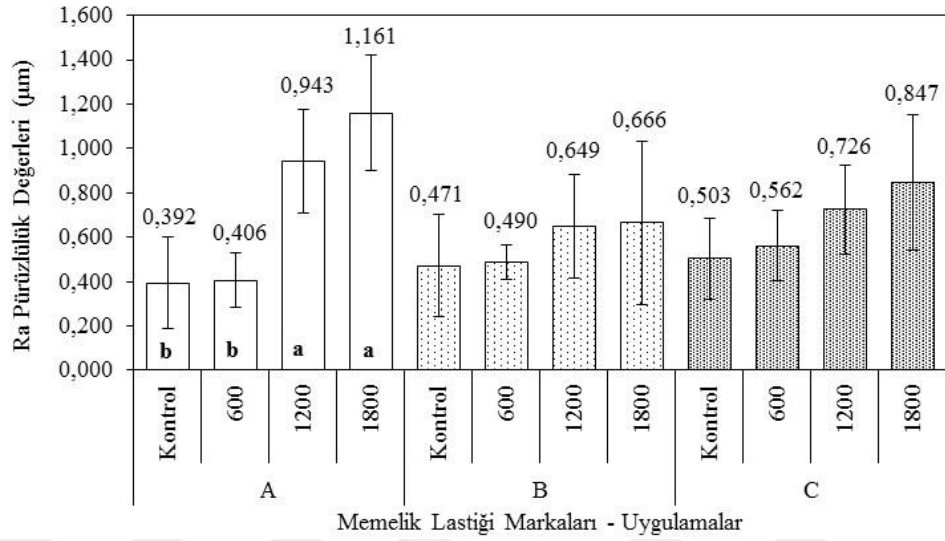
Şekil 4.21. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde sertlik değişim oranları

4.1.4. Yüzey Pürüzlülüğü Analiz Sonuçları

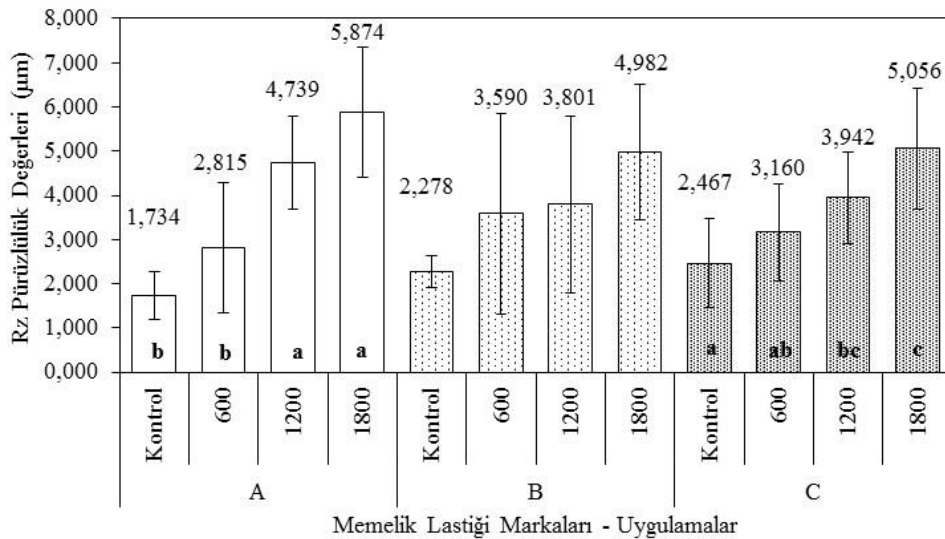
Memelik lastiklerinin pürüzlülük analizleri sürtünmenin ve deformasyonun en fazla olduğu 60-75 cm (7 ve 8 nolu çap ölçüm noktalarının) arasında yapılmıştır. Memelik lastiği eksenini etrafında 120° döndürülerek 3 farklı bölgede pürüzlülük değerleri alınmıştır.

Farklı markadaki memelik lastiklerinin üç farklı sağım ömründeki pürüzlülük değerleri R_a ve R_z olarak iki değişik parametrede ölçülmüştür (Şekil 4.22 ve 4.23). Şekil 4.22’de verilen R_a değerleri incelendiğinde ‘A’ marka memelik lastiği 0,392’den 1,161 μm ’ye, ‘B’ marka memelik lastiği 0,473’den 0,666 μm ’ye ve ‘C’ marka memelik lastiği ise 0,503’den 0,847 μm ’ye artış göstermiştir. ‘B’ ve ‘C’ marka memelik lastiklerinin R_a değerlerindeki bu artış istatistiksel olarak önemsiz iken ‘A’ markasında önemli bulunmuştur. Şekil 4.23’e göre ‘A’ marka memelik lastiğinin R_z değeri 1,739’den 5,874 μm ’ye, ‘B’ marka memelik lastiği 2,278’den 4,983 μm ’ye ve ‘C’ marka memelik lastiği 2,467’den 5,056 μm ’ye artmıştır. İstatistiksel olarak R_z değerindeki artışlar ‘A’ ve ‘C’ markalarında önemsizken, ‘B’ marka memelik lastiğinde önemli çıkmıştır. Tüm markaların memelik lastiklerindeki pürüzlülük değerleri TS 9948’de belirtilen sınır değerinin (maksimum 30 μm) çok altında bulunmuştur. Diğer yandan Boast ve ark. (2008) tarafından pürüzlülük değerlerinin memelik lastiği baş kısmından 40-50 mm aşağıda en fazla artış olduğu belirtilmiş olup, bu çalışmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Bu çalışmada elde edilen yüzey pürüzlülüğü sonuçları, Boyar ve ark. (2010) nın belirttiği pürüzlülük sonuçlarıyla benzerlik göstermiş, ancak literatürde verilen pürüzlülük değerlerin çok altında sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmadaki memelik lastiklerinin tüm sağım ömrü aralıklarındaki pürüzlülük değerleri, Nazik (2008) tarafından bulunan sonuçların altındaki değerlerde belirlenmiştir. Ancak bu değerler Rz pürüzlülük sonuçları için geçerlidir.

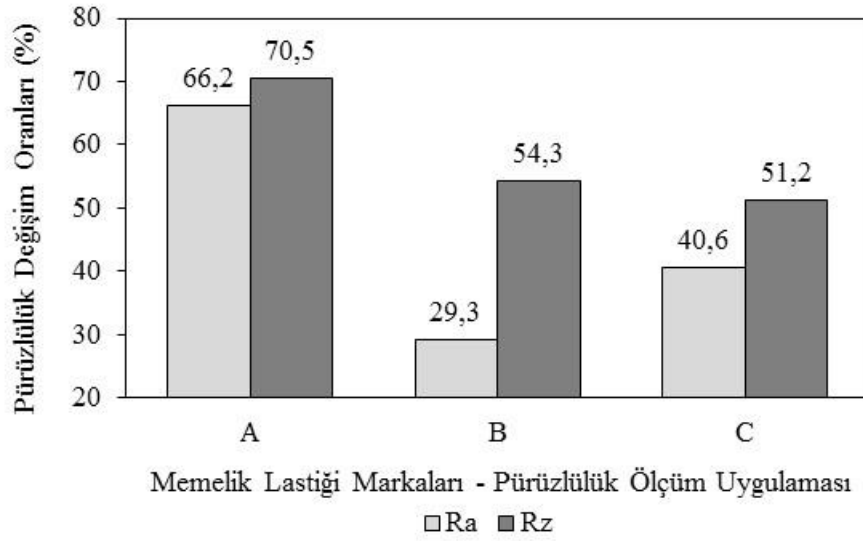


Şekil 4.22. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük (Ra) değerleri



Şekil 4.23. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük (Rz) değerleri

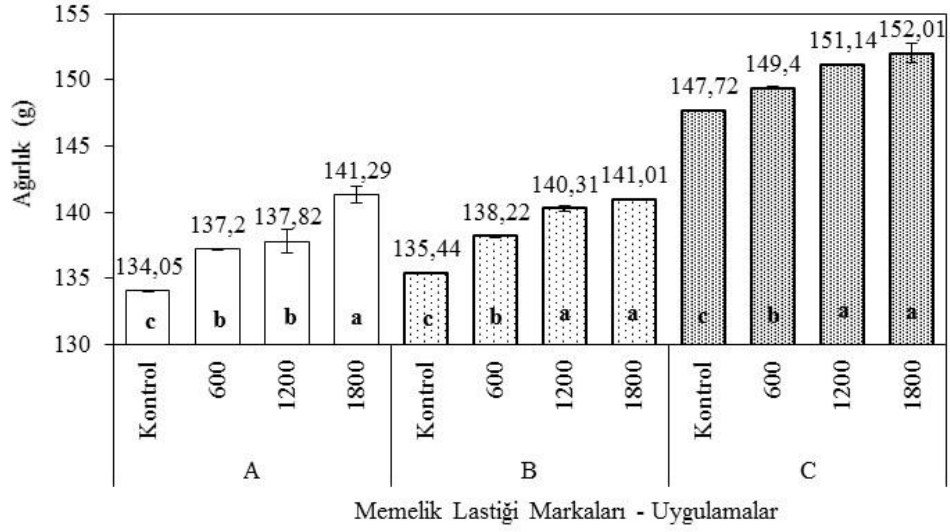
Şekil 4.22 ve 4.23'teki pürüzlülük değerlerine göre memelik lastiklerinin pürüzlülük değişim oranları hesaplanarak Şekil 4.24'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde Ra pürüzlülük değerinin en az değişim gösterdiği ürün 'B' markasında (%29,3) en fazla değişim ise 'A' markasında (%66,2) bulunmuştur. Diğer taraftan Rz pürüzlülük değişim oranı ise en az 'C' marka üründe (%51,2), en fazla 'A' marka memelik lastiğinde (%70,5) belirlenmiştir. Bu çalışmadaki tüm memelik lastiklerinin sağım ömrüne bağlı pürüzlülük değişim oranları (Rz için), Nazik (2008) tarafından bulunan sonuçların üzerinde bulunmuştur.



Şekil 4.24. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde pürüzlülük değişim oranları

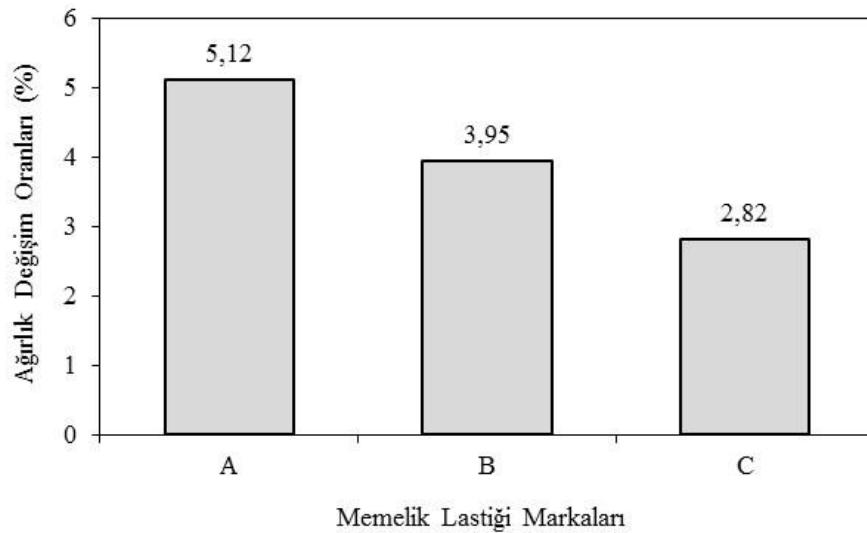
4.1.5. Ağırlık Analiz Sonuçları

Farklı markalardaki kauçuk memelik lastiklerinin sağım ömürlerine göre ağırlık değerleri Şekil 4.25'te verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi A, B ve C marka memelik lastiklerinin ağırlık değerleri sırasıyla 134,05–141,29 g, 135,44–141,01 g ve 147,22–152,01 g aralıklarında ölçülmüştür. Her üç marka memelik lastiklerinin sağım ömürlerine göre ağırlık artışları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).



Şekil 4.25. Farklı marka memelik lastiği markaları sağım ömürlerine göre ağırlık değişimleri

Şekil 4.25'teki verilere göre memelik lastiklerinin ağırlık değişim oranları hesaplanarak Şekil 4.26'da verilmiştir. Şekil incelendiğinde ağırlık değeri en az değişim gösteren ürün 'C' markası (%2,82), en fazla değişim gösteren ürün ise 'A' markası (%5,12) olmuştur. Memelik lastiklerindeki bu ağırlık artışlarına kullanım esnasındaki sürtünmeler, sıcak ve soğuk yıkama işlemindeki alkali ve asit bazlı deterjanlar, bunlara bağlı lastik iç yüzeylerinde oluşan çatlaklara süt taşlarının ve deterjan kalıntılarının birikmesi neden olduğu gösterilebilir.



Şekil 4.26. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerinde ağırlık değişim oranları

4.2. Süt Analiz Sonuçları

Üç marka memelik lastiklerinin farklı sağıım ömürlerinde yapılan süt analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi toplam canlı bakteri sayısı A marka memelik lastiğinin takıldığı sağıım ünitelerinin başlangıç analizinde ve B marka memelik lastiğinin 1800 sağıım analizinde GTHB (2000)’nin çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliğinde verilen sınır değerini (100 000 cfu/mL) aştığı görülmüştür. Diğer taraftan somatik hücre sayısı analizinde ise soğutma tankından 600 sağıım analizinde alınan örneklerinde sınır değere (495 000 scc/mL) yakın bulunmuştur. Bulunan toplam canlı bakteri ve somatik hücre sayıları farklı marka memelik lastikleri ve sağıım ömürleriyle düzenli artan sonuçları vermediği görülmüştür. Buradaki temel neden memelik lastikleri ömürlerinden ziyade işletmenin temizlik ve hijyen koşullarını düzenli sağlamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sütteki yağ oranları incelendiğinde, tüm sonuçların literatürde belirtilen sınır değerlerin (%2,5–6,0) arasında olduğu bulunmuştur. Toplam canlı bakteri, somatik hücre sayısı ve yağ oranlarının farklı marka memelik lastikleri ve uygulamaları arasında çok değişken sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu nedenle istatistiki olarak ilişki önemli çıkmamıştır.

Çizelge 4.2. Memelik lastiklerinin farklı sağıım ömürlerindeki ortalama toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve yağ oranı analiz sonuçları

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Toplam Canlı Bakteri Sayısı (cfu/ml)	Somatik Hücre Sayısı (scc/ml)	Yağ Oranı (%)
A	Başlangıç	383 333	28 333	3,68
	600	10 667	23 000	3,04
	1200	97 000	103 000	2,98
	1800	64 740	225 200	3,47
B	Başlangıç	76 667	51 000	3,94
	600	20 000	37 667	2,96
	1200	94 333	224 500	3,83
	1800	150 250	65 250	3,59
C	Başlangıç	10 000	100 300	3,75
	600	17 000	35 000	2,76
	1200	95 000	44 000	3,83
	1800	16 333	188 667	3,79
Soğutma Tankı	Başlangıç	27 333	87 900	3,63
	600	12 667	495 000	3,29
	1200	84 667	389 667	3,34
	1800	47 333	251 000	3,54

Yapılan süt analizlerinde A marka ürünün 1200 sağım, B ve C marka ürünlerin 600 sağım ömürlerinde yağ oranları %3'n altına inmiştir. Sütteki yağ oranının %3'n altına düşmesine hayvanların yem alımının azalması, sıcaklık stresi, işkembesindeki dengesizlikler ve enerji noksanlığı sebep gösterilebilir (Anonim, 2017c).

4.3. Sağım Performansı Deney Sonuçları

Farklı sağım ömürlerinde yapılan sağım performansı ölüm sonuçları izelge 4.3'de verilmiştir. Çizelgede araştırma başlangıcından 1200 sağım ömrü sonuna kadar olan süt verimleri incelendiğinde, hayvanların süt verimlerinde düşme, 1800 sağım ömründe ise artış gözlenmiştir. Bunun sebebi araştırma başlangıcının ilkbahar sezonuna (26 Nisan 2016), 600 sağım ömrünün ise yaz başlangıcına (26 Haziran 2016) denk gelmesidir. 600-1200 sağım ömrü arasının mevsimin yaz dönemine denk gelmesi nedeniyle aşırı sıcaklar belirgin şekilde süt verimini etkilemiştir. 1200-1800 sağım ömürleri arasında mevsimin sonbahar olmasıyla hayvanların süt verimlerinde artış gözlenmiştir. Deneme başlangıcında her üç memelik markasının bağlandığı sağım ünitelerinden llen süt verimleri 14,4–14,7 kg arasında saptanmıştır. Süt verim değerleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0,05$). Benzer şekilde llen sağım süreleri de 6,3–7,5 dk arasında belirlenmiştir. Süt verimi 600 sağım ömründe 13,60 kg (B markası) ve 13,04 kg (C markası) arasında belirlenmiştir. Sağım süreleri ise 600 sağım ömründe en az 4,45 dk (C markası), en uzun 6,3 dk (A markası) llmştir. Yaz mevsimine denk gelen 1200 sağım ömründeki süt verimlerinde düşüş meydana gelmiştir. Buna göre en az süt verimi 'C' marka memelik lastiğinde 9,80 kg iken en fazla süt verimi 'A' marka memelik lastiğinde 11,56 kg belirlenmiştir. Sağım süreleri incelendiğinde ise 1200 sağım ömründe en fazla süre 7,78 dk (A marka), en az süre ise 5,44 dk (B marka) bulunmuştur. 1800 sağım ömrünün olduğu sonbahar ortalarında ise hayvanların süt verimlerinde artış gözlenmiştir. Bu sağım ömründe ise en fazla süt verimi 13,23 kg (A markada), en az 11,70 kg (B markada) belirlenmiştir. Süt veriminde oluşan bu artışlar sağım süresini de etkilemiş ve sağım süreleri 8,72 dk (B marka) – 7,66 dk (C marka) arasında llmştir.

Çizelge 4.3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sağım performansı ölüm sonuçları (Ort.±SH)

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Süt Verimi (kg)	Sağım Süresi (dk)	Sağım Debisi (kg/dk)
A	Başlangıç	14,60±1,13	6,30±0,40	2,33±0,18
	600	13,59±0,69	6,30±0,22	2,20±0,15
	1200	11,56±0,57	7,78±0,66	1,55±0,09
	1800	13,23±1,05	7,38±0,25	1,42±0,18
B	Başlangıç	14,40±1,83	6,30±0,82	2,52±0,55
	600	13,60±1,17	7,28±0,21	1,30±0,18
	1200	10,85±1,04	5,44±0,27	2,24±0,25
	1800	11,70±0,84	8,72±0,65	1,20±0,11
C	Başlangıç	14,70±1,36	7,50±0,89	2,17±0,37
	600	13,04±0,94	4,45±0,69	2,85±0,29
	1200	9,80±1,45	6,27±0,42	1,77±0,27
	1800	12,68±1,27	7,66±0,39	1,60±0,19

5. SONUÇ

Sağım ömürlerinin kauçuk tip memelik lastiklerinin fiziksel özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Uzunluk değişim oranlarına göre 3 numaralı mesafede en az 'B' marka memelik lastiği, 4 numaralı mesafede en az 'C' marka memelik lastiği, 5 numaralı mesafede en az 'A' marka memelik lastiği, toplam uzunluğu ifade eden 6 numaralı mesafede ise en az değişimi 'C' marka memelik lastiği göstermiştir.
- 1 ve 2 numaralı çap ölçüm noktalarında 'B' marka, 7A ve 7B çap bölgelerinde sırasıyla 'C' ve 'A' markaları, 8A ve 8B çap bölgelerinde 'A' marka, 9 ve 10 nolu çap bölgelerinde ise en az değişim 'B' marka memelik lastiğinde ölçülmüştür.
- 'B' marka memelik lastiği diğer iki marka lastiğe göre en az sertlik değişimine sahiptir.
- Yüzey pürüzlülük analizlerine göre Ra pürüzlülük değerinde en az değişim 'B', Rz pürüzlülük değerinde ise en az değişim 'C' marka memelik lastiğinde bulunmuştur.
- Memelik lastiklerinin toplam ağırlıkları incelendiğinde en az ağırlık artışı 'C' marka üründe gerçekleşmiştir.
- Sütte yapılan toplam canlı bakteri ve somatik hücre sayısı analizlerinde sağım ömürlerinin etkisi olmadığı belirlenmiştir. 'A' marka memelik lastiğinin takıldığı sağım ünitelerindeki başlangıç uygulaması ile 'B' marka lastiğin 1800 sağım uygulamasındaki toplam canlı bakteri sayıları belirtilen sınır değerlerin üzerinde bulunmuştur. Tüm denemelerdeki yağ oranları ise belirtilen sınır değerlerin altında bulunmuştur.
- Araştırma başlangıcından 1200 sağım ömrü sonuna kadar (26 Nisan-26 Ağustos ayları arası) hayvanların süt verimlerinde düşme, 1200-1800 sağım ömürleri arasında ise (26 Ağustos-26 Ekim ayları arası) artış gözlenmiştir. Süt verimlerindeki düşmenin yaz aylarındaki aşırı sıcaklara bağlı ısı stresinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Denemelerin sonlandığı Ekim ayı sonu itibari ile süt verimlerinde artış gözlenmiştir.

Araştırma bütünüyle incelendiğinde 'B' marka memelik lastiği diğer markalara göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar yapılacak benzer araştırmalara

kaynak gösterilebilir. Ancak, memelik lastiği üreticilerinin ve süt sağım makinası imalatçılarının önerdiği 2500 sağım ömrünü, 3000-4000 sağım ömrüne kadar zorlayarak deneylerin yapılması durumunda daha hassas ve net sonuçların elde edilebileceği düşünölmektedir.



KAYNAKLAR

Aksulu, M., Ganioglu, O., Yandayan, T. 2001. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri ve yüzey pürüzlülüğü parametreleri. TMMOB Makine Mühendisleri Odası IV. Ulusal Ölçüm Bilim Kongresi, Eskişehir.

Anonim, 2016. İnek sütünde somatik hücre sayısı. Erişim: <http://www.atafen.com.tr/upl/ineksutundesomatikhucresayisi-05012015.pdf>-(Erişim tarihi: 10.08.2016)

Anonim, 2017a. Yüzey pürüzlülüğü ölçümü. <http://w3.balikesir.edu.tr/~ay/lectures/ot/yuzey.puruzlulugu.pdf>-(Erişim tarihi: 10.08.2016)

Anonim, 2017b. İnek, koyun, ve keçi sütü arasındaki farklar. http://www.suturunleri.com/tr/bilgiler/bilgiler_detay.asp?id=149 - (Erişim tarihi: 06.07.2017)

Anonim, 2017c. Süt Yağında Azalma. http://www.egevet.com.tr/sut_yaginda_azalma.Htm, - (Erişim tarihi: 07.07.2017)

Berridge N.J. 1951. The deterioration of milking rubbers: I. The effect of micro-organisms. *J. Dairy Re.*, 18(3): 246-250.

Bilgen H., Öz H., Günhan T. 2006. Süt Sağım Makine ve Tesisleri ile Süt Soğutma Tankları İçin Güncel Deney Yöntemleri. E.Ü. Tarım Makinaları Bölümü Çalıştaylar Dizisi, No: 9.

Bilgen, H. 2012. Süt Sığırcılığı Mekanizasyonunda Gelişmeler (15. Bölüm). AB ve Türkiye’de Danışmanlık Sistemleri ve Süt Sığırı İşletmelerinin Yönetimi Cilt 2, Editör: Numan AKMAN, Aydın İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, Haziran 2012, TR0703.01-02/FA, ISBN: 978-975-01517-4-3 (2.c), s.125-135.

Boast, D., Hale, M., Turner, M., Hillerton, J.E. 2008. Variation in rubber chemistry and dynamic mechanical properties of the milking liner barrel with age. *J. Dairy Sci.*, 91 (3): 2247–2256.

Boyar, S., Bayhan, A.K., Akdeniz, C. 2010. Meme lastiği ve süt sağımındaki yeri. Çiğ Süt Kalitesi Eğitim Semineri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Isparta.

- Brightling, P., Mein, G.A., Malmö, J., Ryan, D.P. 1998.** Countdown Downunder: Farm guidelines for mastitis control. Australian Mastitis Advisory Council, Dairy Research and Development Corporation. Melbourne, Victoria 3000, Australia.
- Bray, D.R., Shearer J.K. 1994.** Milking Machine and Mastitis Control Handbook. The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS), University of Florida. Florida. USA.
- Clarke, M.P., Berridge N.J., Gardner, E.R. 1955.** The deterioration of milking rubbers: v.the effect of rubber composition. *J. Dairy Res.*, 22(2): 144-155.
- Cooper, J.H. 1963.** The defatting of natural rubber milking machine Liners. *Int. J. Dairy Technol.*, 16(3): 145-149.
- Çetin, M. 1997.** Süt sağım makinalarının deney ilkeleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Semineri, Ankara.
- Davis, M.A., Reinemann, D.J, Mein, G.A. 1999.** Measurement of change of liner properties with age. Presented at The ASAE Annual International Meeting, Toronto, Canada Paper 99-3017 ASAE St Joseph MI.
- Davis, M.A., Reinemann, D.J., Mein, G.A. 2000a.** Remove from Marked Records Relationships Between Physical Characteristics and Milking Characteristics of the Aging Liner. 2000 ASAE Annual International Meeting, Milwaukee, Wisconsin, USA, 9-12 July, pp. 1-29.
- Davis, M.A., Reinemann, D.J., Mein, G.A. 2000b.** Effect of Liner Age on Milking Characteristics. 39th Annual Meeting of the National Mastitis Council, Atlanta, Georgia, 4 p.
- Davis, M.A., Reinemann, D.J., Mein, G.A. 2000c.** Relationships between physical characteristics and milking characteristics of the aging liner. ASAE Paper No. 00-3014.
- Davis, M.A., Reinemann, D.J. 2001.** Effect of Liner Age on Milking Characteristics of the Liner. AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, BC, Canada. September, 2p.
- FAOSTAT, 2014.** Livestock Primary. Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim tarihi: 23.06.2017)
- Gleeson, D.E., O'Callaghan, E.J. 1998.** A note on the effect of ageing on teatcup liner performance. *Irish J. Agric. Food Research*, 37(1): 93-95.

- GTHB, 2000.** Türk Gıda Kodeksi: Çiğ Süt Ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Tebliğ No: 2000/6, Resmi Gazete 14 Şubat 2000-Sayı: 23964.
- Gürhan, R. 1996.** Süt sağım makinalarında meme başlığı lastiği performansının belirlenmesi. *Doğa, Journal of Agriculture and Forestry* No:21, TÜBİTAK.
- Hillerton, E., Boast, D., Davies, D., Ohnstad, I., Middleton, N. 2003a.** Changes in Milking Liner Performance with Age. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003, pp. 70-79.
- Hillerton, E., Boast, D., Middleton, N., Ohnstad, I. 2003b.** Remove from Marked Records Changes in Milking-Liner Performance with Age. Bulletin of the International Dairy Federation. pp. 35-40.
- Kemer, A. 2016.**Sözlü görüşme: Kauçuk memelik lastiğinin üretim aşamaları. Kemer Sızdırmazlık Elemanları Yedek Parça İmalat ve Ticareti, (Görüşme tarihi: 01.11.2016), e-posta: info@kemerkaucuk.com
- Knizkova, I., Kunc, P., Koubkova, M., Fluser, J., Dolezal, O. 2001.** Effect of old and new rubber liners on teats evaluated by thermographic method. Physiological and Technical Aspects of Machine Milking, Nitra, Slovak Republic, 26-27 June, 2001. pp.213-216.
- Kurdal, E., Özcan, T., Yılmaz, L. 2008.** Gıda mühendisliği: Süt teknolojisi. UÜ, Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 99, 240 s., Bursa.
- Mein, G.A., Clough, P.A., Westgarth, D.R., Thiel, C.C. 1970.** A comparison of the milking characteristics of transparent and conventional teatcup liners. *J. Dairy Res.*, 37(3): 535-548.
- Mein, G.A., Reinemann, D.J. 2009.** Biomechanics of Milking: Teat - Liner Interactions. An ASABE Meeting Presentation. Paper Number:09743.
- Mohsenin, N.N. 1970.** Physical Properties of Plant and Animal Materials, 2nd ed.; Gordon and Breach Science Publishers: New York, p. 891.
- Nazik, R. 2008.** Türkiye’de süt sağım makinalarında kullanılan kauçuk tip emzik lastiklerinin fiziksel özelliklerinin zamanla değişimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, 40 s., Tekirdağ.
- Spencer, S.B., Rogers, G.W. 2003.** Optimization of a Milking Machine Liner. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003. pp. 60-69.

- Thiel, C.C., Clough, P.A., Clegg, L.F.L., Akama, D.N., Grubera, M., Hirona, E. 1955.** Immersion Cleaning of Milking Equipment. *J. Dairy Res.*, 22(2): 156-165.
- TS 9948, 1992.** Tarım Makinaları – Süt sağım Makinaları – Emzik Lastiği. Türk Standartları Enstitüsü, Mart 1992, 12 s., Ankara.
- TÜİK, 2017.** Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri – Hayvancılık İstatistikleri (2007-2016). <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 23.05.2017)
- Ünal, H. 2013.** Süt Sığırcılığında Mekanizasyon. SÜTAŞ, Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, 73 s.
- Ünal, H. 2016.** İçsel Tarım Mekanizasyonu. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış Yardımcı Ders Notu, 112 s., Bursa.
- Zucali, M., Reinemann, D.J., Tamburini, A., Bade, R.D. 2008.** Effects of liner compression on teat-end hyperkeratosis. In Proceedings of the American Society of Agricultural and Biological Engineers, Paper No. 083798, Providence, 29 June–2 July 2008, RI, USA.

EKLER

- EK-1** Çizelge 1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki çap sonuçları
- EK-2** Çizelge 2. Memelik lastiklerinin sertlik değerlerinin değişim oranları
- EK-3** Çizelge 3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük sonuçları
- EK-4** Çizelge 4. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sertlik sonuçları



EK-1

Çizelge 1. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki çap sonuçları (Ort.±SH)

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Çap Ölçüm Noktaları								
		1	2	7A	7B	8A	8B	9	10	
A	Kontrol	65,12±0,26 ^d	24,40±0,69 ^b	31,32±0,07 ^c	32,35±1,18 ^c	29,86±0,47 ^b	31,30±1,39 ^c	26,62±0,32 ^{öd}	10,45±0,02 ^c	
	600	65,70±0,12 ^c	24,87±0,02 ^b	31,65±0,46 ^c	33,08±0,88 ^b	29,92±0,69 ^b	31,82±1,72 ^b	26,62±0,22 ^{öd}	10,89±0,09 ^b	
	1200	66,05±0,04 ^b	24,94±0,06 ^a	32,62±1,23 ^b	33,14±1,15 ^b	31,19±1,26 ^{ab}	32,07±1,18 ^b	27,48±0,21 ^{öd}	10,99±0,13 ^{ab}	
	1800	66,55±0,04 ^a	24,98±0,05 ^a	33,73±1,37 ^a	34,09±1,42 ^a	32,20±2,14 ^a	32,79±2,06 ^a	28,32±0,00 ^{öd}	11,14±0,31 ^a	
B	Kontrol	65,02±0,10 ^c	24,86±0,14 ^c	31,67±0,08 ^c	31,75±0,14 ^b	30,45±0,14 ^c	30,49±0,19 ^b	26,55±0,10 ^{öd}	10,57±0,04 ^c	
	600	65,54±0,07 ^b	24,95±0,08 ^c	32,88±0,07 ^b	33,65±0,34 ^a	31,34±0,30 ^{bc}	32,35±0,57 ^a	26,86±0,55 ^{öd}	10,80±0,05 ^b	
	1200	65,60±0,03 ^{ab}	25,14±0,06 ^b	33,73±1,37 ^{ab}	34,06±0,59 ^a	32,20±2,14 ^{ab}	32,77±0,68 ^a	27,27±1,38 ^{öd}	10,87±0,12 ^b	
	1800	65,71±0,11 ^a	25,32±0,01 ^a	33,93±0,67 ^a	34,09±1,47 ^a	32,81±0,27 ^a	32,79±2,06 ^a	27,30±0,27 ^{öd}	11,08±0,00 ^a	
C	Kontrol	63,85±0,08 ^c	24,91±0,13 ^b	30,87±0,05 ^c	31,39±0,60 ^b	28,61±0,03 ^b	29,77±0,21 ^b	26,82±1,48 ^{öd}	10,50±0,03 ^b	
	600	64,13±0,16 ^b	25,00±0,17 ^b	31,36±0,29 ^b	31,57±0,01 ^b	30,58±0,56 ^{ab}	30,02±1,02 ^b	26,84±0,05 ^{öd}	10,91±0,42 ^b	
	1200	64,64±0,12 ^a	25,03±0,06 ^b	32,28±0,13 ^a	32,38±1,21 ^{ab}	31,19±2,36 ^a	31,20±1,58 ^{ab}	27,20±0,49 ^{öd}	10,94±0,03 ^b	
	1800	64,65±0,29 ^a	25,47±0,07 ^a	32,36±1,21 ^a	33,54±0,97 ^a	32,41±2,10 ^a	32,51±0,96 ^a	28,40±1,92 ^{öd}	12,53±0,13 ^a	

a-d: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

öd: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P>0,05).

EK-2

Çizelge 2. Memelik lastiklerinin sertlik değerlerinin değişim oranları

Memelik Lastiği Markası	Değişim Oranı
A	9,87
B	3,28
C	18,88

EK-3

Çizelge 3. Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki pürüzlülük sonuçları (Ort.±SH)

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Ra	Rz
A	Kontrol	0,392±0,207 ^b	1,739±0,545 ^b
	600	0,406±0,123 ^b	2,815±1,468 ^b
	1200	0,943±0,231 ^a	4,739±1,047 ^a
	1800	1,161±0,261 ^a	5,874±1,472 ^a
B	Kontrol	0,473±0,231 ^{öd}	2,278±0,364 ^{öd}
	600	0,490±0,078 ^{öd}	3,590±2,268 ^{öd}
	1200	0,649±0,232 ^{öd}	3,801±1,997 ^{öd}
	1800	0,666±0,369 ^{öd}	4,983±1,532 ^{öd}
C	Kontrol	0,503±0,185 ^{öd}	2,467±1,013 ^a
	600	0,629±0,217 ^{öd}	3,160±1,111 ^{ab}
	1200	0,726±0,201 ^{öd}	3,942±1,034 ^{bc}
	1800	0,847±0,304 ^{öd}	5,056±1,377 ^c

a-c: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

öd: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0,05).

EK-4**Çizelge 4.** Memelik lastiklerinin farklı sağım ömürlerindeki sertlik sonuçları (Ort.±SH)

Memelik Lastiği Markası	Uygulama	Ölçüm-1 (Shore)	Ölçüm-2 (Shore)	Ölçüm-3 (Shore)	Ortalama
A	Kontrol	52	52	52	52,00±0,00 ^a
	600	50	51	51	50,66±0,57 ^b
	1200	47	48	47	47,66±0,57 ^c
	1800	48	48	47	47,33±0,57 ^c
B	Kontrol	53	52	52	52,33±0,58 ^{öd}
	600	51	51	55	52,33±2,31 ^{öd}
	1200	50	51	51	50,83±0,58 ^{öd}
	1800	50	51	51	50,67±0,29 ^{öd}
C	Kontrol	56	57	57	52,67±0,58 ^a
	600	51	52	51	52,33±0,58 ^b
	1200	53	53	51	51,33±1,15 ^b
	1800	49	46,5	47,5	47,70±1,26 ^c

a-c: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

öd: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0,05).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Pelin FİDAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Birecik, 12.01.1991
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Hacı Halit Erkut Lisesi, Gölcük-Kocaeli – 2007

Lisans : Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım
Makinaları Bölümü, Bursa – 2014

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem
Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa – 2017

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Kemer Kauçuk Sızdırmazlık Elemanları Yedek Parça
İmalatı ve Ticareti, Bursa, 2014-2015.

İletişim (e-posta) : pelinfidan4191@gmail.com

Yayımları

Ayhan, A., Ünal, H., Fidan, P. 2015. Bursa ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. 29. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 02-05 Eylül 2015, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Diyarbakır, s. 64-67.