



Farklı Vakum Değerlerinde İneklerde Sağım Sonrası Meme Başı Deformasyonunun Görüntü İşleme Tekniğiyle Saptanması

Eşref Işık^{1*}, Taner Güler²

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, BURSA.

²Bursa İl Özel İdaresi

*e-mail: dresref@uludag.edu.tr

Özet: Ahırda gerçekleştirilen işlemler arasında en yoğun zamanı alan süt sağım işleminin mekanizasyonu ile verimli hale gelen hayvancılık işletmelerinde, günümüzde makinesiz üretim düşünülemez. İşletmelerde kullanılan makinelerin performansının artırılması ise makinenin iyi tanınması ve kullanılmasıyla olanaklıdır. Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak kullanılan yerli yapım arabalı tip süt sağım makinesinin farklı vakum basıncı değerlerinin ineklerin sağımı sonrası, meme başlarında deformasyon miktarına etkisinin görüntü işleme tekniğiyle saptanmasına çalışılmıştır. Çalışmalar sonucunda sağım sonrası meme deformasyonu 60,55,50,45 ve 40 kPa vakum değerlerinde ortalama olarak sırasıyla, %9,93, %11,03, %12,54, %14,25 ve %14,96 olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Süt sağım makinesi, inek memesi, deformasyon, vakum

Determination of Teat Apex Deformation on Different Vacuum Level by Image Analyses Method

Abstract: Today, one cannot think of production without machines in animal breeding managements which because productive through the mechanisation of milking process which was a highly time consuming practice in stables. The improvement of the performance of machines used in these managements is possible only in case that the machine is known and used well. In this study, deformation of cow's teat was determined by image processing method in portable type milking machine which is extensively used in our country. According to result of this experiment, deformation of teats was found in the vacuum pressures of 60,55,50,45 ve 40 kPa average, %9,93, %11,03, %12,54, %14,25 and %14,96, respectively.

Keywords: Milking Machine, cow's teat, deformation, vacuum.

Giriş

Makinelı süt sağma uygulamaları ve sağım teknolojisindeki gelişmeler her şeyden önce sağıma harcanan zamanın azaltılmasını, daha az insan işgücü ve enerji tüketimi ile fazla sayıda hayvanın sağlıklı bir şekilde sağılmasını ve daha hijyenik sağım koşulları sağlayarak temiz süt elde edilmesini amaçlamaktadır.

Makinelı sağım “hayvan, insan ve makine” üçlüsü ile gerçekteştirilmektedir. Bir sistem oluşturan bu üç öğe sürekli bir ilişki içindedir. Bunlardan “hayvan”, makinelı sağıma alışkanlığı ile “insan yani sağımcı” deneyim ve becerisi ile “süt sağma makinesi” ise yapısal ve işlevsel özelliklerinin uygunluğu ile sağımda beklenen başarı üzerinde etkinliklere sahiptir (Uçucu ve Bilgen 1988).

Sağım makineleri üzerinde yapılan araştırmalar, makinelerin etkinliğinin meme başlarında meydana gelen nabız sayısı, nabız oranı, vakum ve vakumdaki değişimler, vakum pompası kapasitesi ve sağım başlığı ile ilgilidir. Nabız sayısı 40-75 nabız/d, nabız oranı 50/50, 60/40 veya 70/30, vakum değerı 37-50 kPa, çalışma sırasında vakumdaki sapmanın ± 2 kPa olması gerekmektedir (Işık ve Ünal, 2003). Süt sağımda, 60/40 nabız oranı, 55 nabız/d nabız sayısı ve 50 kPa vakum basıncı yaygın kullanım değerleridir (Appleman 1993, Bray ve ark. 1993).

Süt sağımına ve süt sağım makinelerine ilişkin çok sayıda yayın olmasına karşın yapılan araştırma sonucunda, sağım sonrası inek meme başlarında ve kanalında meydana gelen deformatsyona ilişkin az sayıda çalışmaya rastlanmış ve aşağıda özetlenmiştir.

Hamann ve ark. (1993) “sağım işleminin için meme dokusu reaksiyonu: vakum düzeyinin etkisi” isimli çalışmalarında, 25, 30, 40 ve 50 kPa vakum değerlerinde, 4 inek için tüm memelerde çap, kalınlık, meme ucu ve dibinde ölçümler yapmışlardır. Ölçümler sağımdan 5, 15 ve 30 dakika sonra yapılmıştır. Ölçümler sonucunda memelerin 40 kPa vakum değerlerinde %7’den % 10’a ve 50 kPa değerinde ise % 17 den %25’e kalınlaştığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca düşük vakum değerlerinde uzunluk, çap ve kalınlığın sağım sonrası geri dönüşü olmasına karşın, yüksek vakum değerlerinde meme duvarı kalınlığının arttığı ve esneme yeteneğinin azaldığı sonucuna varmışlardır.

Neijenhuis ve ark. (2001) “Sağım sonrası inek memesinin geri kazanımının ultrasonographic tarama yöntemiyle saptanması” isimli çalışmalarında, sağımdan sonra meme geri kazanımını saptamak amacıyla 18 inek üzerinde, her 8 saatte bir meme kanalında meydana gelen değişimleri tarama yöntemiyle belirlemeye çalışmışlardır. Ölçümler sonucunda meme geri kazanımının meme duvarı kalınlığının 6 saat, meme genişliğinin 8 saat ve meme haznesinin 3 saat sonra eski konumuna geldiğini saptamışlardır.

Öz ve ark. (2006) “Lineer elastik özelliğe sahip farklı büyüklükteki inek meme başlarında aşırı sağım işleminin sonlu elemanlar yöntemiyle formülasyonu” isimli çalışmalarında, makinalı sağımın süt alım safhasında farklı büyüklüklerde ve lineer materyal özelliğine sahip memelerde oluşan gerilme ve yer değiştirmelerdeki farklılık ve benzerlikleri sonlu elemanlar yöntemini kullanarak simüle etmeye çalışmışlar ve sonuçta uzunluk farklarının meme başlarında normal ve kayma gerilmeler açısından büyük bir farklılık yaratmadığı, ancak özellikle düşey ekseninde yerdeğiştirmelerin önemli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak kullanılan yerli yapım arabalı tip süt sağım makinesinin farklı vakum değerlerinde ineklerde sağım sonrası meme başlarında meydana gelen deformasyon miktarının görüntü işleme tekniğiyle saptanmasına çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemelerde, monofaze bir elektrik motoru ile çalıştırılan, paletli tip vakum pompalı, mekanik yaylı regülatörlü, iki tekerlekli bir çatı üzerine yerleştirilmiş, tek güğümlü, tek sağım başlıklı, tek nabız aygıtlı (pulsatörlü) seyyar bir süt sağım makinesi kullanılmıştır.

Sağım denemeleri U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği ahırlarında Holstein (siyah-beyaz alaca) cinsi ve ortalama süt verimleri 20 gün^{-1} olan 7 adet inek üzerinde gerçekleştirilmiştir.

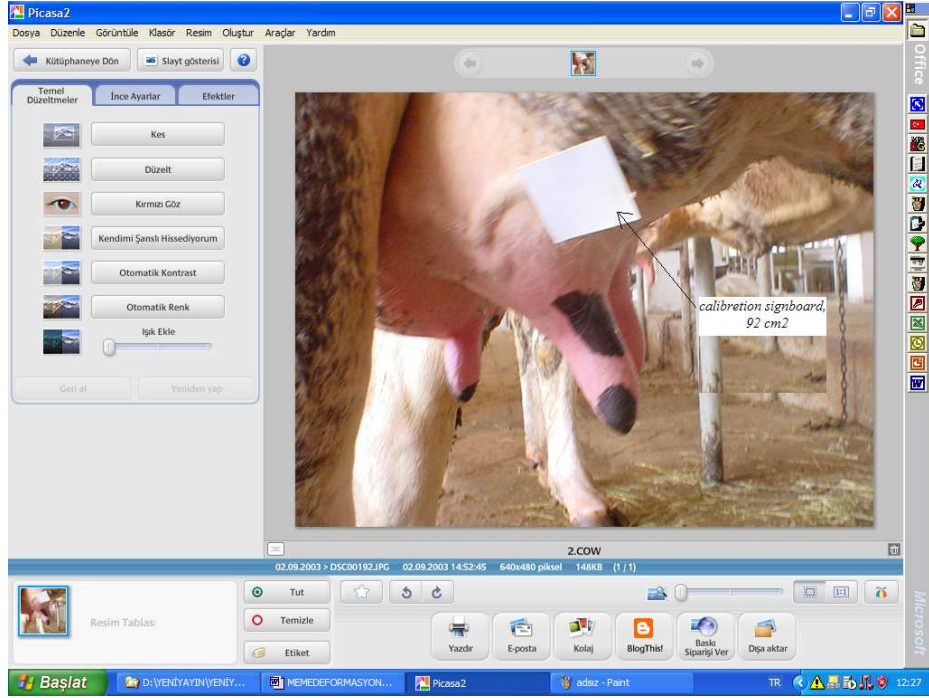
Süt sağım makinesinin sağım öncesi boşa ve sağım sırasındaki performansını ölçmek için Pulsascript (Fullwood, UK) ölçüm cihazından ve vakum debisi ölçerden yararlanılmıştır.

Denemelerde meme yüzey alanları alınarak bilgisayara aktarımı için ise Sony DSC-P20 marka 1,3 MPixel çözünürlükte dijital kamera kullanılmıştır. Görüntülerin kaydedildiği ve görüntü işleme tekniklerinin yapıldığı Pentium III 1 GHz, 512 Mb SD-RAM, 32 Mb Asus GeForce 2 ekran kartı, LG Flatron 775FT 17" monitör özelliklerine sahip bilgisayar kullanılmıştır. Görüntü işleme tekniklerinin uygulanabilmesi için "Picasa 2", "Global Lab Image 2-Streamline (Trial)" ve Windows işletim sisteminde kurulu olarak gelen "Paint" yazılımları kullanılmıştır.

Yöntem

Denemelerde değişik vakum değerlerinde ölçümlerin yapılabilmesi için, makinanın vakum değeri 60,55,50,45,40 kPa, nabız sayısı ise 55 nabız/d'ya ayarlanmıştır. Pulsatör nabız oranı 60/40' dır. Çalışmada, her bir inek için akşam sağımında, sağıma başlamadan hemen önce ve sağım bittikten hemen sonra zaman kaybetmeden ölçümler 10' ar tekrarlı fotoğrafıma yöntemiyle ve aralarında 24 saat fark olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

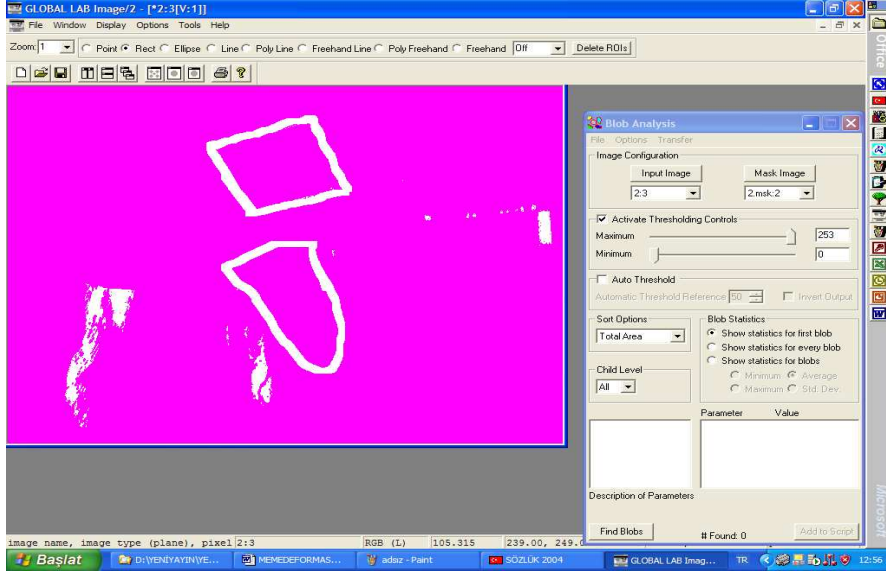
Görüntü işleme tekniğiyle alanların belirlenmesinde inek memelerinin görüntüleri dijital fotoğraf makinası ile yandan JPG formatında alınmıştır. Elde edilen tek meme başına ilişkin görüntüler bilgisayara aktararak "Picasa 2" programında keskinleştirme işlemleri yapılmıştır (Şekil 1). Keskinleştirme işleminden sonra "Paint" programında "JPG" formatındaki resimler "BMP" formatına dönüştürülmüştür. "BMP" formatında işlem yapabilen "Global Lab Image" programında, ilk işlem olarak kalibrasyon amacıyla kullanılan levha yüzeye göre, pixel birimi cm^2 birimine dönüştürülerek kalibrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Thresholding (eşikleme) yöntemi ile meme yüzeyleri seçili hale getirilmiştir. Seçili meme yüzeyinin alanı cm^2 biriminde elde edilmiştir (Şekil 4).



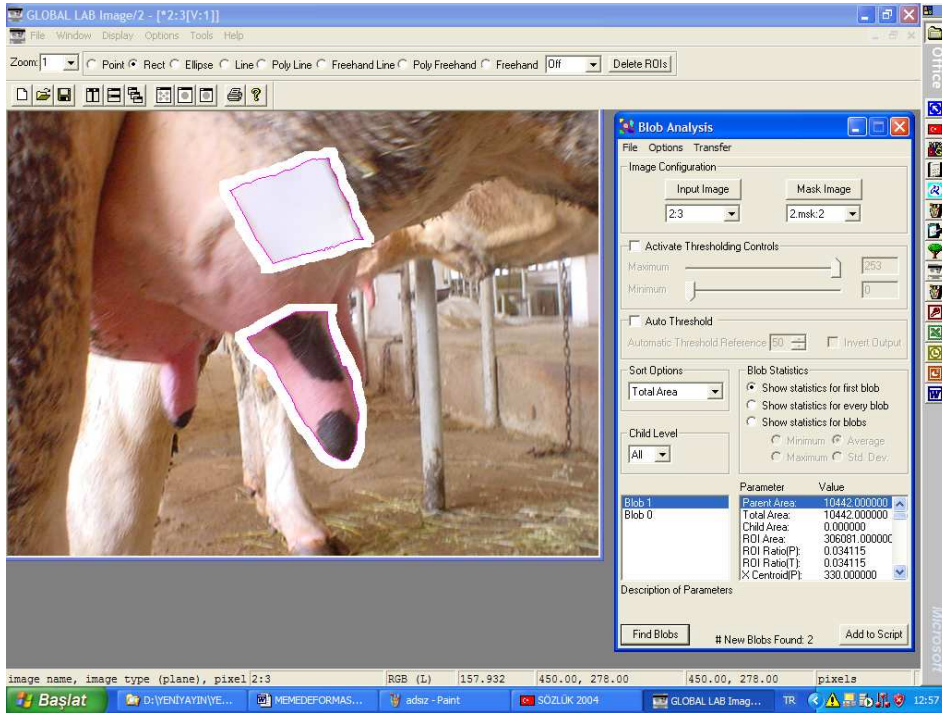
Şekil 1. "Picasa2" programında işlenmemiş meme ve kalibrasyon levhası



Şekil 2. "Paint" programında işlenmiş meme ve kalibrasyon levhası



Şekil 3. “Global Lab Image” programında thresholding yöntemiyle meme ve kalibrasyon levhasının seçili hale getirilmesi



Şekil 4. “Global Lab Image” programında meme ve kalibrasyon levhasının alanlarının belirlenmesi

X-Y düzleminde elde edilen görüntü alanları işlenerek meme yüzey alanları elde edilmiştir. Bu değerler EXCELL bilgisayar programına aktarılarak farklı vakum değerlerinde memelerde meydana gelen deformasyon miktarları, sayısal ve grafiksel olarak tanımlanmıştır (Işık ve Güler, 2003).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

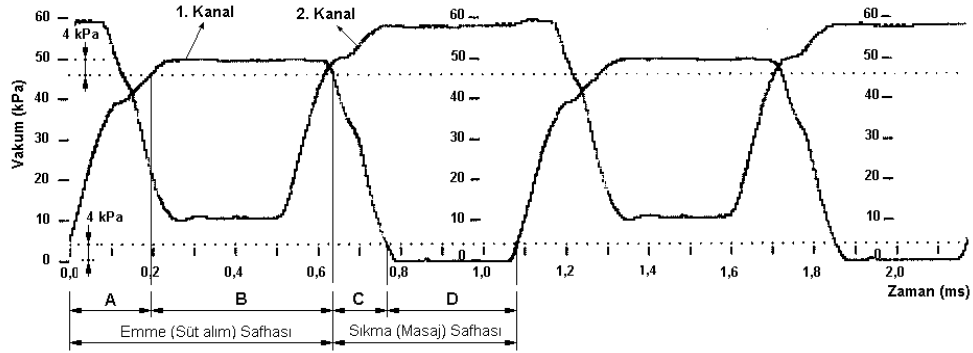
Süt Sağım Makinesinin Performans Ölçümü

Süt sağım makinesinin sağım öncesi boşta ve sağım sırasındaki performansını ölçmek için kullanılan Pulscrip ölçüm cihazından elde edilen nabız düzeni sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelgede, değişen zamanlı nabız hareketinde (alternate) çalışan pulsatörün her iki kanalındaki faz değerleri yüzde ve milisaniye olarak verilmiştir. Yapılan ölçümlerde nabız oranının ortalama % 60,25 (1. ve 2. kanal ortalaması) değerinde olduğu, başka bir tanımla farklı fazın etkisinde olan meme başlarında nabız oranı değerleri arasındaki farkın literatürde kabul edilen %5 sınır değeri içinde kaldığı saptanmıştır (Işık ve Ünal, 2003). Diğer taraftan, her iki kanalda ölçülen emme fazları toplamı (A+B) ve masaj fazları toplamı (C+D) arasında sapma oranı ortalama % 1,7 ve 19 ms bulunmuştur. Bu değer \pm %5’ lik literatür sınır değerleri arasında çıktığı için uygun bir sonuçtur. Süt sağım makinesinin sağım test sonuçlarındaki vakum fazları değişimi ve nabız değeri, grafik olarak Şekil 5’de verilmiştir.

Sistemdeki vakum dalgalanmalarının belirlenmesinde, en az 60 saniyelik periyotta ana vakum seviyesi ölçümü yapılmış ve minimum, ortalama ve maksimum vakum basınç değerleri saptanmıştır. Buna ait grafik ve vakum değerleri Şekil 6’da verilmiştir. Makinenin çalışma vakum düzeyi olan 50 kPa ile sistemdeki ana vakum değeri (maksimum) olan 49,8 kPa arasında % 0,4 gibi çok düşük bir sapma saptanmıştır. Denemeler sırasında ortalama vakum debisi 200 lmin⁻¹ olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Süt sağım makinesinin pulscrip ölçüm cihazı sağım test sonuçları

Kanal	1. Kanal	2. Kanal
A+B Fazları Toplamı	59,4 % 646 ms	61,1 % 665 ms
C+D Fazları Toplamı	40,6% 442 ms	38,9 % 423 ms
A Fazı	18,6 % 202 ms	17,6 % 192 ms
B Fazı	40,8 % 444 ms	43,5 % 473 ms
C Fazı	11,4 % 124 ms	11,1 % 121 ms
D Fazı	29,2 % 318 ms	27,8 % 302 ms
Pulsatör çalışması	: Değişen zamanlı nabız hareketi (Alternate)	
Çalışma vakum düzeyi	: 50,0 kPa	
Nabız değeri	: 55,0 nabız/dakika 1088 ms	
Nabız fazları sapması	: 1,7 % 19 ms (mili saniye)	



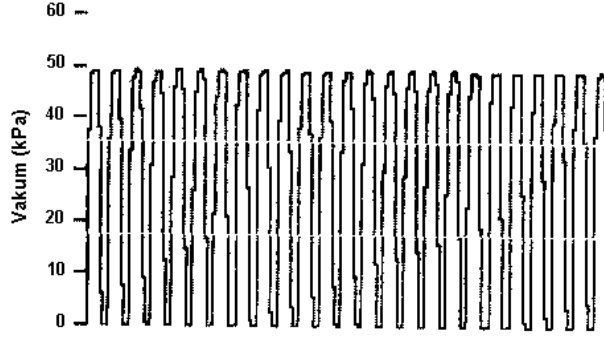
Şekil 5. Süt sağım makinesinin sağım test sonuçlarındaki vakum fazları değişimi ve nabız değeri grafiği

Farklı vakum değerlerinin ineklerde sağım sonrası meme deformasyonu

Farklı vakum değerlerinde oluşan deformasyon miktarları Çizelge II'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde 60 kPa vakum değerinde deformasyon miktarında 7 ineğin ortalaması olarak %9,93 oranında büyüme gerçekleştiği saptanmıştır. Vakum değerinin artmasıyla, 40 kPa vakum değerinde deformasyon miktarı % 14,96' ya ulaşmıştır. Bu değerler Haman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada memelerin 40 kPa vakum değerlerinde %7 den % 10'a ve 50 kPa değerinde ise % 17 den %25' e kadar kalınlaşması olarak gerçekleşmiştir. Denemelerde meydana gelen sayısal farklılık deneme ortamından ve hayvan cinslerinden kaynaklanmasına karşın, artan vakum değerinde meydana gelen deformasyon artışı her iki çalışmada da paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. Farklı vakum değerlerinde deformasyon miktarları (%)

Vakum değeri (kPa)	60	55	50	45	40
1.inek	13,62	15,14	17,20	19,55	20,53
2.inek	8,08	8,98	10,21	11,60	12,18
3.inek	7,13	7,92	9,00	10,23	10,74
4.inek	7,35	8,16	9,28	10,54	11,07
5.inek	9,46	10,51	11,94	13,57	14,25
6.inek	12,74	14,16	16,09	18,28	19,19
7.inek	11,14	12,38	14,07	15,98	16,78
Ortalama	9,93	11,04	12,54	14,25	14,96
Varyans	5,88	7,26	9,37	12,10	13,34
Standart sapma	2,62	2,91	3,31	3,76	3,95



60 saniyelik periyotta ölçülen ana vakum değerleri:

Maksimum Vakum : 49,8 kPa

Minimum Vakum : 0,0 kPa

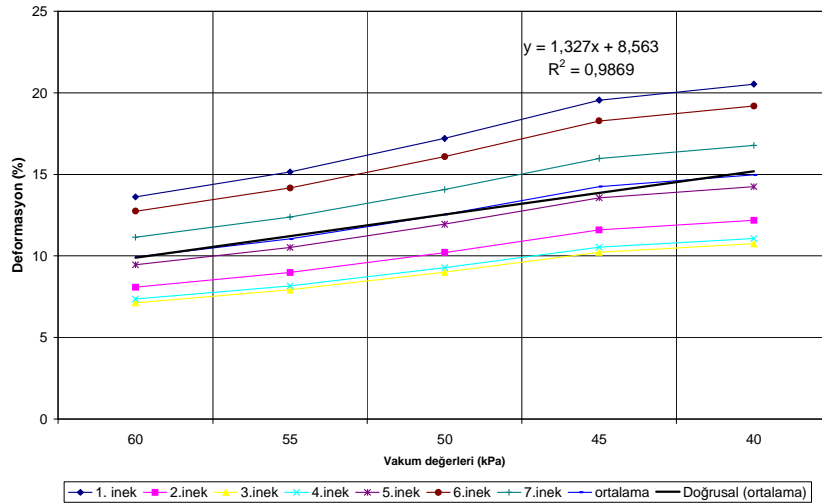
Ortalama Vakum : 28,8 kPa

Şekil 6. Süt sağım makinesinin sağım test sonuçlarındaki ana vakum eğrisi

Şekil 7’de ise uygulanan vakum değerlerine karşın, inek memelerinde meydana gelen deformasyon miktarları grafiksel olarak tanımlanmıştır. Şekil incelendiğinde artan vakum değerlerine karşın deformasyon miktarlarının da doğrusal olarak arttığı görülmektedir. Bu artış miktarı,

$$Y = 1,327 X + 8,563 \quad R^2 = 0,9869$$

eşitliğiyle tanımlanabilir. Eşitlikte Y, % olarak deformasyon miktarını, X ise kPa olarak uygulanan vakum değerini göstermektedir. Haman ve ark. (1993) yaptığı çalışmada herhangi bir eşitlik önerilmemesine karşın artan vakum değerlerinde kalınlaşmanın artan oranda gerçekleştiği bildirilmiştir.



Şekil 7. Değişik vakum değerlerinde vakum-deformasyon eğrileri

Denemelerde sağım sonrası gerçekleşen bu deformasyon miktarlarının kalıcı deformasyon olmadığı ve bir sonraki sağım işleme kadar memelerin eski boyutuna geldiği gözlemlenmiştir. Bu durumda sağım sonrası meydana gelen deformasyonun elastik şekil değiştirme olduğu söylenebilir. Bu yargı Neijenhuis ve ark. (2001) yaptığı çalışmada meme geri kazanımının meme duvarı kalınlığının 6 saat, meme genişliğinin 8 saat ve meme haznesinin 3 saat sonra eski konumuna geldiğinin saptanması ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous. Milking rate of dairy cows. DASC 4374, <http://www.dasc.vt.edu/dasc4374/Ch10int.htm>
- Appleman, R.D. 1993. Minnesota milking equipment research: Myths And facts. University of Maryland, Dairy Production Facilities, http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/faciliti/Minnesota_Milking_Equipment_Research_Myths_And_Facts.html
- Bray, D.R. and J.K. Shearer, 1993. Milking management III – The vacuum pump milking system. University of Florida, Florida Cooperative Extension Service, Fact Sheet DS 64, <http://www.edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/DS/DS09800.pdf>.
- Hamann, J.; G.A. Mein, and S. Wetzel, 1993. Teat Tissue Reactions to Milking: Effects of Vacuum Level. Journal of Dairy Science, 76: 1040-1046.
- Işık, E. ve T. Güler, 2003. Elma Yüzey Alanlarının Görüntü İşleme Tekniği Yöntemiyle Saptanması, Uludag Uni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 59-64.
- Işık, E. ve H. Ünal, 2003. Yerli Yapım Süt Sağma Makinasının Performans Değerlerinin Saptanması, Uludag Uni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 79-93.
- Neijenhuis, F.; G.H. Klungel, and H. Hogeveen, 2001. Recovery of Cow Teats after Milking as Determined by Ultrasonographic Scanning, J. Dairy Sci. 84:2599–2606.
- Öz, H. A. Değerimencioğlu ve H. Bilgen, 2006. Lineer Elastik Özelliğe sahip Farklı Büyüklükteki İnek Meme Başlarında Aşırı Sağım İşleminin Sonlu Elemanlar Yöntemi Formülasyonu, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2 (4): 363-368.
- Uçucu, R. ve H. Bilgen, 1988. Sağım teknolojisinde gelişmeler ve pratikte kullanım olanakları.Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi, 10-12 Ekim 1988, s.43-56, Erzurum.