

SAMAN BALYA MAKİNASININ İŞLETMECİLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yard. Doç. Dr. Ali KASAP¹

Arş. Gör. Güler ERDEM²

GİRİŞ

Türkiye ekonomisi büyük ölçüde tarıma ve tarımı destekleyen sanayi dallarına bağlıdır. Tarımın önemli bir dalı olan hayvancılığın geliştirilmesi ise hayvancılığın sorunlarının çözülmesi ve hayvan yemi üretiminde ve korunmasında mekanizasyon uygulamalarının başarısı ile yakından ilgilidir.

Hayvancılıkla uğraşan işletmelerde hayvan yeminin üretimi ve üretilen yemin değerlendirilerek yemden azami ölçüde faydalanılabilmesi bu alanda gerekli makinaların kullanımına bağlıdır.

Taze olarak tüketilmeyecek olan biçilmiş materyalin, ya silaj halinde ya da balya halinde biraz kurutularak depoda muhafaza edilmesi gerekmektedir. Ancak yemin balya halinde getirilerek depolanması ile taşımada ve depolamada bir takım kolaylıklar sağlanmaktadır. Bu nedenle balya makinaları üretim üzerinde doğrudan doğruya etkili değildir, ancak hayvan yemlerinin ve saplarının değerlendirilmesinde birinci derecede önemli makinalar olmaktadır.

Tahıl üretimi oldukça yaygın olan bölgelerde, saman olarak değerlendirilen tahıl saplarının, balya makinalarıyla balya haline getirilerek muhafaza edileceği düşüncesi ortaya çıkmaktadır.

C.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERG.

CİLT : 6

SAYI : 1

1990

1. Tokat Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü Öğretim Üyesi

2. Tokat Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü Araştırma Görevlisi

Bu çalışmada traktörden hareketle kayış kasnak sistemiyle çalışan bir saman balya makinası iş verimi özellikleri açısından değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2. 1. MATERYAL

Saman balya makinası traktörün kasnağından hareket alarak, harmanlanmış ve saman haline getirilmiş tahıl saplarını dikdörtgen prizma şeklinde balya haline getiren bir tarım iş makinasıdır.

Saman balya makinası yol durumunda 6,50 x 16 ölçülerinde 4 adet lastik tekerlekli iki dingil tarafından taşınmaktadır. Ana şasi 100 x 100 x 10 mm boyutlarında köşebent malzemedен yapılmış olup, 4 adet 60 x 60 mm'lik köşebent malzeme ile takviye edilmiştir. Şasi boyutu 420 x 410 mm'dir.

Traktör kasnağından alınan hareket iki adet ana dişli ve iki adet redüktör dişlisi aracılığı ile piston koluna iletilmekte, ara dişlilerin dairesel hareketi piston kolu aracılığı ile gidip-gelme hareketine dönüşerek pistonu iletilmektedir. Piston, doldurma haznesine işçiler tarafından saman doldurularak, kasa tabanındaki iki adet tutucu tırnakla tutulan samanı sıkıştırmaktadır. Sıkıştırma kanalı önünde duran bir işçi, sıkıştırılan balyanın üç sıra boyuna tel ile bağlanması için, sıralar arası 10 cm aralıkta tellerin geçeceği yerlerin oyulduğu iki tahta parçasından yararlanılarak, balyaları bağlamaktadır. Tel ile bağlanan balyalar kanal sonunda iki adet hazne ayar klavuzundan geçerek çıkış ağzından dışarı alınmaktadır. Saman balya makinasının yandan görüşünü şekil 1'de, arkadan görünüşü ise şekil 2'de görülmektedir.

Saman balya makinasına ait bazı teknik ölçüler çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Saman Balya Makinasında Bazı Teknik Ölçüler

Toplam uzunluk (mm)	6400
Toplam genişlik (mm)	1550
Toplam yükseklik (mm)	1600
Toplam ağırlık (kg)	1610
Toprak aralığı (mm)	900
Tekerlek sayısı (Adet)	4
Lastik ölçüleri	6,5 x 16
Dingiller arası uzaklık (mm)	2600
Toplam kanal boyu (mm)	5100
Volan sayısı (Adet)	2
Volan çapı (mm)	700
Kayışın sarıldığı kasnak çapı (mm)	340
Eksantrik ana dişli sayısı (Adet)	2
Eksantrik çapı (mm)	930
Eksantrik diş sayısı (Adet)	64
Eksantrik dönü sayısı (d/dk)	810
Redüktör dişli sayısı (Adet)	2
Redüktör dişlideki diş sayısı (Adet)	11
Redüktör dişli çapı (mm)	180
Piston kolu uzunluğu (mm)	1550
Doldurma haznesi derinliği (mm)	300
Doldurma haznesi (yamuk şekilde)	
Küçük boyu (mm)	450
Doldurma haznesi büyük boyu (mm)	740
Balya kanalı boyu (mm)	2500
Balya kanalı giriş ağız (içten içe) (mm)	415x415
Balya kanalı çıkış ağız (içten içe) (mm)	415 x 415

Hareket 700 mm çapındaki volandan kasnak çapı 340 mm olan kayışların geçirildiği kasnağa iletilmektedir. Eksantrik düzenin çapı 930 mm olup üzerinde 64 diş vardır. Karşı dişlilerin (Redüktör dişliler) çapı 180 mm olup üzerlerinde 11 diş bulunmaktadır. Ana dişlilerde pistonu bağ-
lı piston kolunun uzunluğu, merkezler arası 1550 mm'dir.

Sıkıştırma pistonu 415 mm eninde olup, doldurma haznesine doldurulan samanları sıkıştırarak balya kanalına iletmektedir. Doldurma haznesi yamuk şeklinde iki kapakla açılmaktadır. Bu kapakların boyutu, küçük kenar 450 mm, büyük kenar 740 mm ve derinlik 300 mm'dir. Kapakların biri pistonun olduğu kısmın üstünde diğeri balya kanalı girişindedir. Balya kanalı içten içe 2500 mm boyunda ve 415 mm eninde sac malzemeden yapılmıştır. Kanal çıkış ağzında, kanalın yan taraflarında birer adet vidalı hazne ayar klavuzu bulunmaktadır.

2. 2. YÖNTEM

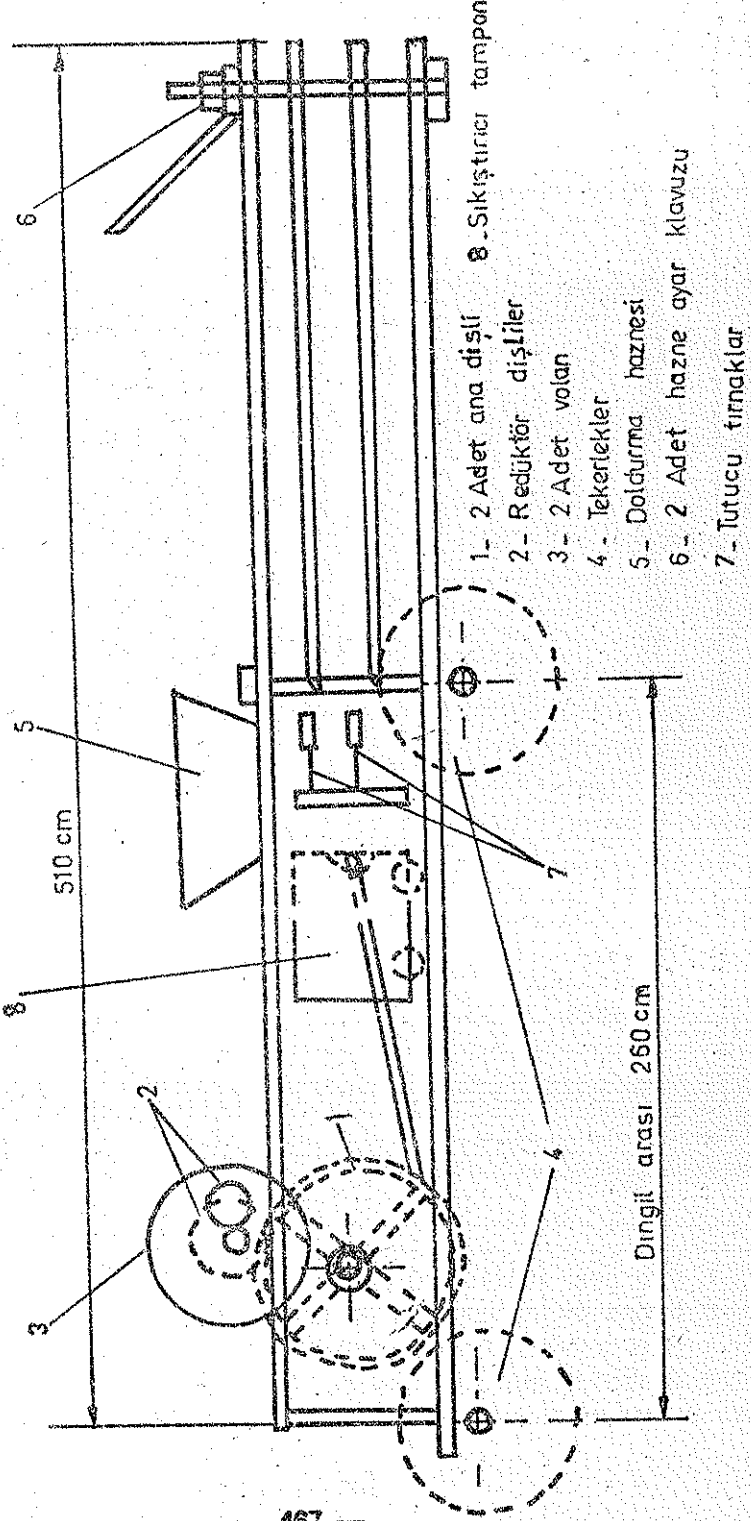
Saman haline getirilmiş tahıl saplarının balya haline getirilmesinde bir balyanın yapılması için ne kadar süre harcandığı kronometreli bir saat ile ölçülmüştür. Ortalama olarak ölçülen bu değerlerden bir saatte kaç balyanın yapılabileceği hesaplanmıştır. Ayrıca, çalışma sırasında makina ile yapılan balyaların en, boy ve yüksekliği gibi ölçüleri belirlenmiştir. Saman balya makinasından çıkan balyalar tartılarak ortalama balya ağırlığı da bulunmuştur.

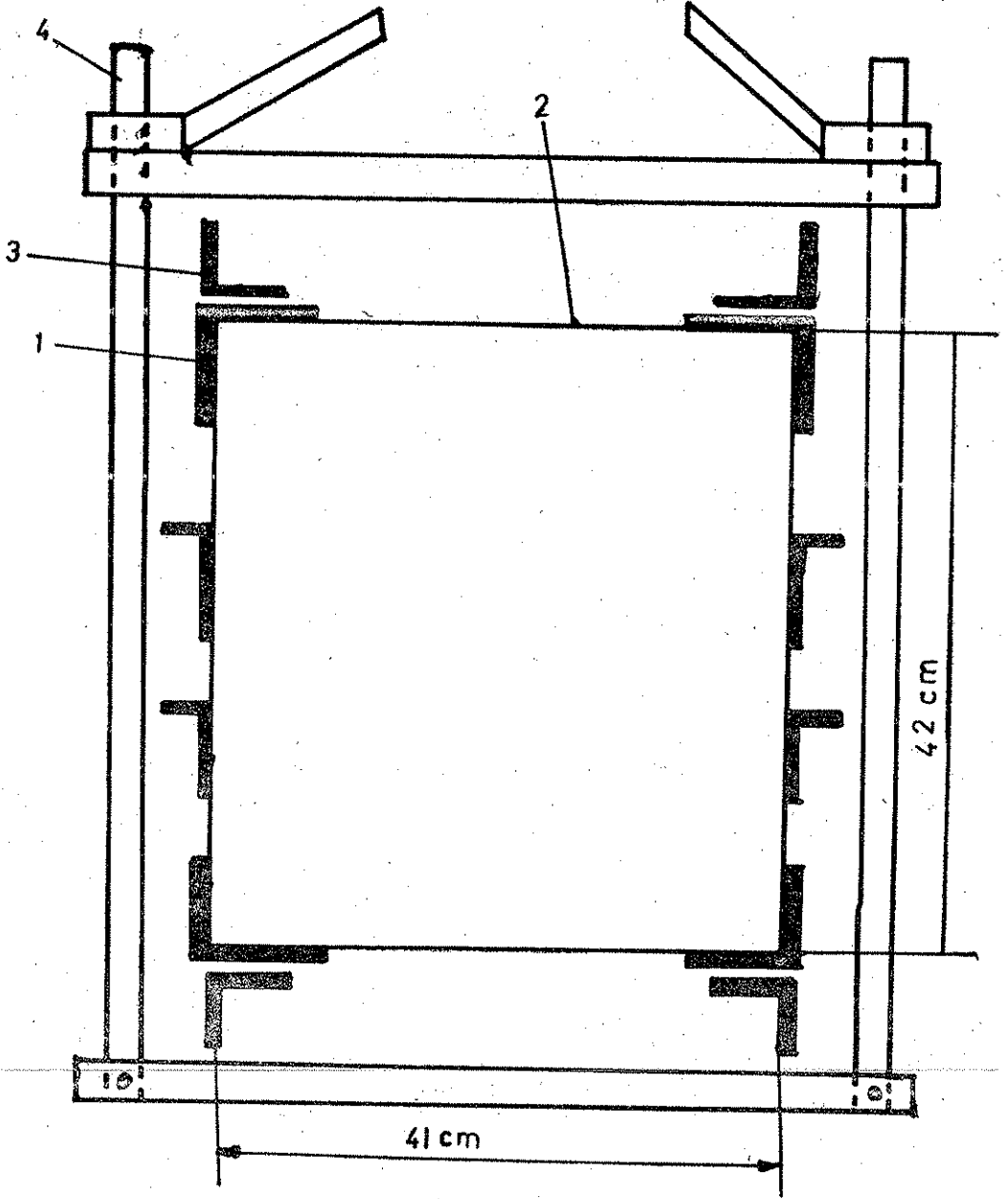
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE ÖNERİLER

Ford 3600 traktörü, kuvvet kaynağı olarak kullanılmış ve kayış kasnak sistemiyle alınan hareket ile ana mil (eksantrik) dönü sayısı 810 d/dak.'da yapılan çalışmada iş verimi 84 balya /h olarak belirlenmiştir. Bir balya ortalama 46.6 saniyede yapılmaktadır. Elde edilen balyaların boyutu ortalama 430x450x1380 mm ölçülerindedir. Ortalama balya ağırlığı 56 kg olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre saatte 4704 kg saman balya haline getirilmektedir. Bir iş günü 8 saat olarak kabul edilirse, günde 34832 kg saman balya haline getirilmektedir.

Saman balya makinasında eksantrik (ana dişli) dişlilerinin maliyetinin yüksek olması ve gürültülü çalışması nedeniyle, dişli sistem yerine kayış - kasnak sistemi kullanılarak yukarıdaki sakıncalar giderilebileceği gibi, aynı zamanda emniyet sistemi görevini de yapacaktır. Makinada bağlama insan işgücü ile ve tel ile yapılmaktadır. Balyanın tel ile bağlanması yerine naylon ip ile bağlanması da hayvan sağlığı açısından daha iyi olacaktır.

Şekil 1. Sıman Balya Makinasının Yandan Görünüşü





1. Ana şasi 100x100x10 köşebent
 2. Hazne alt ve üst sacı (4 mm)
 3. Şasi takviye köşebenti 60x60
 4. 2 adet hazne ayar klavuzu
- Şekil 2. Saman Balya Makinasının Arkadan Görünüşü

MODERN BİR SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMESİNDE OPTİMUM MOTOR GÜÇLERİNİN ANALİZİ*

Kamil GÜNGÖR¹

Ali KASAP²

1. GİRİŞ

(TGEM) Kazova Tarım İşletmesi süt siğirciliği bölümünde yapılan bu çalışma ile işletmede kullanılan elektrik enerjisi tüketicilerinin optimum güçte seçilip seçilmediği araştırılmıştır. Burada bulunan süt sağma, süt soğutma ve temizleme düzenekleri üzerinde çeşitli denemeler yapılmıştır. Süt sağım makinasının tükettiği elektrik enerjisi sabah ve akşam sağımları için ayrı ayrı ölçülmüştür. Süt soğutma ünitesinin tükettiği enerjiye çevre sıcaklığı ve yükleme derecelerinin etkileri incelenmiştir. Sıcak su hazırlama ünitesinin farklı besleme suyu sıcaklıklarında; çalışma süreleri ve tükettiği enerjiler ölçülmüştür. Yapılan denemeler sonunda süt sağma makinasının optimum güçte seçilmediği belirlenerek optimum güç ve bu gücü bulma yöntemi önerilmiştir. Süt soğutma makinasının ise optimum güçle seçildiği görülmüştür. Ancak soğutma ünitesinin yetersiz yalıtımının enerji kaybına neden olduğu gözlenmiştir. Sıcak su hazırlama ünitesindeki enerji tüketiminin yüksek değerde oluşu bu alanda yeni enerji kaynaklarına yönelmeyi düşündürmüş ve yeni enerji kaynakları önerilmiştir. Modern süt siğirciliği işletmelerinin özendirilmesi için gerekli örnek projeler hazırlanması gerektiği vurgulanmıştır.

C.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERG.

CİLT : 6

SAYI : 1

1990

1. Yard. Doç. Dr. Ali KASAP'ın yönetiminde hazırlanan ve Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 3.5.1989 tarihinde yüksek lisans tezi olarak kabul edilen çalışmanın özetidir.
2. Tokat Meslek Yüksek Okulu Elektrik Programı Öğretim Görevlisi
3. Tokat Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü Öğretim Üyesi

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Yeterli ve dengeli beslenme tartışmalarının yapıldığı her yerde sütün adı geçmekte, geliri, sosyal düzeyi ve yaşı ne olursa olsun insanların süte duyduğu ilgi çağlar boyu değişmemiştir (ESEN, 1978).

Türkiye geniş hayvan potansiyeline sahip olmasına rağmen hayvansal üretim henüz istenen düzeye ulaşmamıştır (GÜNEŞ, 1984).

Elektrik ve Elektronik alanlarında meydana gelen gelişmeler tarımsal üretim içerisinde hayvancılığımızı da önemli ölçüde etkilemiştir (Anonymus, 1985, Anonymous; 1987).

Tarım sektöründe konutlar dışında elektrik enerjisinin en yoğun tüketildiği alan süt sığırcılığıdır (5). Tarım sektöründe tüketilen enerjinin toplam enerji tüketimindeki payı geri kalmış ülkelerde oldukça düşüktür. Ancak büyük tarım işletmelerinin enerji tasarrufunu daha etkin bir şekilde yapması mümkündür (YAVUZCAN, 1971).

Hayvan barınaklarında gaz boşalmalı lambalarla yapılan aydınlatma diğer tip lambalarla yapılan aydınlatmaya göre daha etkilidir (BAŞÇETİNÇELİK, 1983).

Süt sağım makinelerinde; sabah sağımındaki sağım debisinin yüksek oluşu, özgül enerji tüketimini azaltmaktadır (KASAP, 1976).

Sabah sağımında 1 kg sütün sağılması için geçen süre, akşam sağımında 1 kg sütün sağılması için geçen süreden daha kısadır (YAVUZCAN, 1971).

Sabit boruya sağım yapan işletmelerde motor gücü 0.25 - 2.2 KW arasında değişir (ÜJGER, 1985).

Süt soğutma tesislerinde yükleme derecesi arttıkça özgül enerji tüketimi düşer (AYIK, 1988).

Süt sağım makinelerinde 150 - 1300 lit/dak. hava debisi için 0.4 - 4 KW güçte bir elektrik motoru gerekir (NALBANT, 1985).

Bir ineğin bir yıllık sağımı için 30 - 60 KWh'lık elektrik enerjisine ihtiyaç vardır (YAVUZCAN, 1983).

Sağım için iş gücü tüketimi ahır tipine ve uygulanan sağım yöntemine bağlı olarak değişim gösterir (UÇUCU, 1981).

Sağım sırasında meme başlarına etki ettirilen vakum değerinin artırılması birim zamanda elde edilen süt miktarının artmasına neden olur (YAĞCIOĞLU, 1975).

İşletme koşullarına uygun seçilen sağım makinası ile daha temiz süt elde etmek mümkündür (UÇUCU, 1975).

Mikro elektronik ve bilgisayar kullanımı, tarım kesiminde otomasyonunu mümkün kılar (ERDİLİLER, 1987).

Elektronik bilgi işlem, proses kontrol sayesinde üretim araçlarının daha etkin ve tutumlu kullanımını sağlar (GÜRHAN, 1987).

3. MATERYALI VE YÖNTEMLER

İşletmede çelik boruya sağım yapılan bağlı tip bir üretim modeli uygulanmaktadır. Birbirine simetrik iki ahırda 12 (6+6) sağım başlığı kullanılmaktadır. Her bir ahır için vakum pompası, süt pompası, vakum regülatörü ve sıcak su hazırlayıcı sirkomat bulunmaktadır. Enerji tüketimi ölçümleri için Bir ve Üç fazlı enerji sayaçları kullanılmıştır.

Optimum motor güçlerinin belirlenmesi

Süt sağım makinası için gerekli güç $N = 0.2 + 0.003 \cdot V$ dir.

Burada;

N = Güç ihtiyacı (KW)

V = Sağım için gerekli hava debisi (Lit/dak).

Sağım için gerekli hava debisi (V) ise

$V = 150 + 60 \cdot S.B.S.$

S.B.S: Sağım başlığı sayısıdır.

Süt soğutma ünitesinin güç analizi.

Boruya sağım yapan tesislerde süt pompası gücü;

$$N = \frac{1000 \cdot Q \cdot \rho \cdot h}{102 \cdot 3600 \cdot \eta} \text{ dir}$$

Burada;

N : Gerekli güç (KW)

Q = Pompa debisi (m^3/h)

ρ = Süt yoğunluğu (kg/dm^3)

η = Verim

h = Düşü yüksekliği (m)

Yapay süt soğutma tesisleri için güç ise;

$$N = \frac{Q_t}{K_t \cdot \eta_e}$$

N = Güç (KW)

Q_t = Soğutulacak süttten alınacak ısı miktarı (KJ/KWh)

η_e = Efektif etki derecesi

Sıcak su hazırlama ve temizleme düzeninin güç analizi.

Sütçülük işletmelerinde sütün taşınması sırasında çevre sıcaklığına bağlı özgül ısı kayıpları;

Y₁ : özgül ısı kaybı (W/m²)

$$Y_1 = 1008.8 - 39.7 \cdot X \text{ dir.}$$

Burada;

X : Çevre sıcaklığı (C°)

F : Etkin Boru Yüzeyi (m²)

Temizleme düzeninin gücü ise,

$$N_1 = \frac{G \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{3600 \cdot \eta \cdot T}$$

N₁ = Gerekli güç (KW)

G = Temizleme suyu miktarı (kg)

C = Suyun özgül ısınma ısısı (4.1 kJ/kg)

t₂ : Temizleme sıcaklığı (C°)

t : Suyun başlangıç sıcaklığı (C°)

η : % olarak verim

T : Temizleme süresi (saat)

Sağım tesislerinde kullanılan boru malzemesine göre temizleme anında meydana gelecek ısı kayıplarını karşılayacak güç (FIRAT, 1971).

$$N_2 = 1000 \cdot F \cdot Y_1$$

N₂ : Isı kayıplarını karşılayıcı güç (W)

Y₁ : Özgül ısı kaybı (W/m²)

Yukarıdaki eşitliklerden yararlanılarak temizleme düzeninin optimum gücü

$$N = N_1 + N_2 \text{ ile bulunur.}$$

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3. 1. Enerji Tüketimleri

3. 1. 1. Süt Sağım Ünitesinin Enerji Tüketimi

Süt sağımı sırasında vakum pompasının çektiği güç, sabit kaldığı için enerji tüketimi pompanın çalışma süresi ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Ancak; sabah ve akşam sağım debilerinde meydana gelen farklılıklar, sağım süresini değiştirmektedir. Bu da özgül enerji tüketimlerinin farklı olmasına neden olmaktadır. Tablo 1 ve 2'de sabah ve akşam sağımları için özgül enerji tüketimleri verilmiştir.

Tablo 1 : Sabah Sağımında Debi ve Özgül Enerji Değerleri

Gün	İnek Sa. Adet	Süt Verimi Kg	Debi 12SBS (li/dak)	Debi 12SBS (li/dak)	Sağım Süresi (dak)	Tüketilen Enerji (Kwh)	Özgül Enerji (Wh/kg)
1	96	457	13.05	1.08	35	2.58	5.64
2	96	455	13.38	1.11	34	2.51	5.51
3	96	459	13.90	1.15	33	2.44	5.31
4	95	452	12.55	1.04	36	2.66	5.79
5	95	454	12.97	1.08	35	2.58	5.68
6	94	450	13.23	1.10	34	2.51	5.57
7	95	450	12.85	1.07	35	2.58	5.73
8	96	455	13.38	1.11	34	2.51	5.51
9	94	452	12.55	1.04	36	2.66	5.88
10	95	452	12.21	1.01	37	2.73	6.03
Toplam	952	4536	130.07	10.79	349	25.76	56.65
Ort.	95.2	453.6	13.00	1.08	34.9	2,57	5,66

Tablo 2 : Akşam Sağımında Debi ve Özgül Enerji Değerleri

Gün.	Adet	Süt Verimi (kg)	Debi 12SBS (lit/dak)	Debi 1 SBS (lit/dak)	Sağım süresi (dak)	Tüketilen Enerji ((Kwh)	Özgül Enerji (Wh/kg)
1	96	496	10.55	0.87	47	3.47	6.99
2	96	497	10.57	0.88	47	3.47	6.98
3	96	494	10.51	0.87	47	3.47	7.02
4	95	492	10.69	0.89	46	3.40	6.91
5	95	491	10.22	0.85	48	3.55	7.23
6	94	489	10.63	0.88	46	3.40	6.95
7	95	492	10.46	0.87	47	3.47	7.05
8	96	498	10.37	0.86	48	3.55	7.12
9	94	490	10.65	0.88	46	3.40	6.93
10	95	493	10.91	0.91	45	3.33	6.75
Top.	952	4932	105,6	8.76	467	34.51	69.93
Ort.	95.2	493.2	10.56	0.876	46.7	3,45	6,99

Tabloda da görüldüğü gibi sabah sağımındaki ortalama debi 1.08kg/dak ve ortalama özgül enerji tüketimi 5.66 wh/kg dir. Akşam sağımındaki ortalama debi ise 0.876 kg/dak ve ortalama özgül enerji tüketimi 6.99 Wh/kg dir. Sağım debisinin yükselmesi sağım süresinin kısalmasına ve özgül enerji tüketiminin azalmasına neden olmaktadır.

3. 1. 2. Süt Soğutma Tesisinin Enerji Tüketimi : Bu tesisin enerji tüketimi soğutulacak olan süttten alınacak ısı miktarına ve depolama sırasında oluşacak ısı kayıplarına bağlı olmaktadır. Isı kayıpları ise, ortam sıcaklığı, süt tankının yapısal özelliği ve tesisin yükleme derecesine bağlıdır. Şekil 3 ve 4'te tesisin %50 ve %100 yükleme derecelerinde çevre sıcaklığı ile özgül enerji tüketim değerleri arasındaki ilişki görülmektedir.

Tablo 3 : % 50 Yükleme Derecesinde Çevre Sıcaklığına Bağlı Olarak Bulunan Enerji ve Özgül Enerji Tüketimleri

S.No	Çevre Sıcaklığı (C°)	Süt Miktarı (kg)	Enerji Tüketimi (kwh)	Çalışma Süresi (dak)	Özgül Enerji Tüketimi (Kwh/100 kg)
1	18	420	10.13	92	2.41
2	15.5	418	8.96	81	2.14
3	14	420	8.16	74	1.94
4	17	422	9.61	87	2.27
Toplam	64.5	1680	36.86	334	8.76
Ortalama	16.12	420	9.21	83.5	2.19

Tablo 4 : % 100 Yükleme Derecesinde Çevre Sıcaklığına Bağlı Olarak Bulunan Enerji ve Özgül Enerji Tüketimleri

S.No	Çevre Sıcaklığı (C°)	Süt Miktarı (kg)	Enerji Tüketimi (kwh)	Çalışma Süresi (dak)	Özgül Enerji Tüketimi (Kwh/100 kg)
1	14	820	6.72	61	0.81
2	13	816	6.12	56	0.75
3	11	817	5.55	51	0.68
4	11	820	5.57	51	0.68
Toplam	49	3273	23.96	219	2.92
Ortalama	12.25	818.2	5.99	54.75	0.73

% 50 yükleme derecesinde çevre sıcaklığının artmasıyla özgül enerji tüketiminin de arttığı Şekil 4'de görülmektedir. Çevre sıcaklığının azalması ise özgül enerji tüketimini azaltmaktadır. % 50 yükleme derecesinde ortalama özgül enerji tüketimi 2.19 Kw/100 kg-süt iken, bu değer % 100 yükleme derecesinde 0.73 kwh/100 kg-süt olarak bulunmuştur. Bu da yükleme derecesinin özgül enerji tüketimi ile ters orantılı olarak değiştiğini göstermektedir.

3. 1. 3. Sıcak Su Hazırlama Ünitesinin Enerji Tüketimi.

Sıcak su hazırlama ünitesinin çeşitli besleme suyu sıcaklıkları için tükettiği enerji değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 : Çeşitli Besleme Suyu Sıcaklıklarında Sıcak Su Hazırlama Ünitesinin Enerji Tüketim Değerleri

Deney No	Besleme Suyu Sıcaklığı (C°)	Isıtılan Su Miktarı (kg)	Son Sıcaklık (C°)	Sirkomat Çalışma süresi (dak)	Harcanan Enerji (Kwh)	Özgül Enerji Tüketimi (Wh/kg)
1	5	70	55	22	6.46	92.28
2	6	70	55	19	5.40	77.14
3	5.5	70	55	21	5.93	84.71
4	7	70	55	18	5.12	73.14
5	7	70	55	18	5.12	73.14
6	7	70	55	15	4.04	57.71
7	8	70	55	15	4.04	57.71
8	7	70	55	18	5.12	73.14
9	11	70	55	11	3.00	42.85
10	12	70	55	10	2.89	41.28
Toplam	76.5	700	550	167	47.21	673.19
Ort.	7.65	70	55	16.7	4.72	67.3

Tablo 5'de görüldüğü gibi besleme suyu sıcaklığı arttıkça aynı miktar su için özgül enerji tüketimi azalmaktadır.

3. 2. Güç İstekleri

3. 2. 1. Süt Sağım Ünitesinin Güç İsteği

Vakum pompasının gücünün bulunması için 6SBS'ye gerekli hava debisi bulunur.

$$V = 150 + 60. \text{ S.B.S}$$

$$V = 510 \text{ litre/dak}$$

Güç ise;

$$N = 0.2 + 0.003.V$$

$$N = 1.73 \text{ KW}$$

Aynı gücü enerji tüketimi yolu ile bulduğumuzda; iki motorun şebekeden çektiği güç;

$$N_1 = \frac{w}{t} = \frac{2.57}{0.581} = 4.18 \text{ KW}$$

Bir motorun şebekeden çektiği güç

$$N_2 = 2.2 \text{ KW ve motorun etiket gücü ise;}$$

$$N_3 = N_2 \cdot \eta \text{ den } N_3 = 1.72 \text{ KW olarak bulunur.}$$

$$N_3 = 1.72 \text{ KW}$$

Süt sağım ünitesinin optimum motor gücü 1.72 KW bulunmasına karşılık işletmede 2.2 KW'lık motorlar kullanıldığı belirlenmiştir. Motorun düşük verim ve bozuk güç faktörü ile çalışmasına neden olmaktadır. Standart elektrik motorlarında ise 1.73 KW'lık güçte motor bulunması şu sonucu doğurmaktadır. İşletme için 1.5 KW'lık bir motor ile 5 S.B.S. veya 2.2 KW'lık motor ile 8 S.B.S. kullanımı gerekir,

3. 2. 2. Süt Soğutma Ünitesinin Güç İsteği

$$N = \frac{Qt}{kt. \eta_e.}$$

$$Qt = 4.18 \text{ m.c.t./h.}$$

$$Qt = 50160 \text{ kJ/h}$$

$Kt = 15000 \text{ kJ/kwh}$ ve Efektif etki derecesini 0.75 kabul edip % 25 lik emniyet payı eklentisi ile soğutma ünitesi Optimum gücü

$N = 5.4 \text{ KW}$ olarak bulunur. Bu değer işletme kompresunun gücü olan 5.5 KW değerine çok yakındır.

3. 2. 3. Sıcak Su Hazırlama Ünitesinin Güç İsteği

Temizleme düzeninin güç gereksinimi ana temizlemede gerekli su miktarına ve temizlemedeki ısı kayıplarına bağlıdır. Bu tesisin optimum gücü;

$N = N_1 + N_2$ olarak ifade edilir. Burada;

$N_1 =$ Sıcak su hazırlama için gerekli güç

$$N_1 = \frac{G. c. (t_2 - t_1)}{3600. \eta. T} \text{ formülünde;}$$

$G = 70 \text{ litre/sağım}$ $c = 4.18 \text{ kJ/kg.}$ $t_2 = 55^\circ\text{C}$ $t_1 = 5^\circ\text{C}$ $T = 20^\circ\text{C}$

$\eta = \% 93$ değerleri yerine konularak

$N_1 = 11.5 \text{ KW}$ bulunur.

Isı kayıplarını karşılayan güç (N_2) ise;

$$N_2 = 1000 F.Y_1$$

$Y_1 = 1008 - 39.7. X$ $X =$ çevre sıcaklığı 12°C alındı.

$Y_1 = 532.4 \text{ W/m}^2$ olarak bulunur.

$$F = 40 \times 10^{-3} \cdot 3.14 \cdot 96 = 12 \text{ m}^2$$

$N_2 = 6.38 \text{ KW}$ olarak bulunur. Böylece temizleme düzeninin optimum gücü

$N = 17.88 \text{ KW}$ olarak bulunur.

İşletmede sıcak su elektrikli ısıtıcılarla sağlanmaktadır. Herbiri bir sağım ünitesi için olmak üzere 18'er KW'lık sirkomat adı verilen bu iki otomatik ısıtıcı ve programlayıcılar en büyük elektriksiz güce sahip ünitelerdir. Bunlara ilave olarak besleme suyuna bir ön ısıtma sağa-yan elektrikli termosifon ile sıcak su hazırlama ünitesinin toplam gücü 88 KW olmaktadır. Bu da önemli enerji tüketimine neden olmaktadır.

5. ÖNERİLER

Ülkemizde süt talebinin azlığı süt fiyatlarının çok düşük seviye-lerde kalmasına neden olmaktadır. Bu da, modern süt sığırcılığı işlet-melerinin kurulmasını engellemekte ve bu alanda tam mekanizasyon ve otomasyona geçişi mümkün kılmamaktadır. Süt talebi normal seviyele-re çıkarılarak süt sığırcılığı, yatırım yapılabilir bir alan haline getiril-melidir.

Sağım makineleri için motor gücü belirlenirken belli sayıdaki sa-ğım başlığından yola çıkılmamalıdır. Norm motor gücü seçilmeli, bu güçteki motor ile birlikte kullanılacak sağım başlığı sayısı saptanmalıdır. Bu seçim yapılırken bir sağıcının aynı anda kumanda edebileceği sa-ğım başlığı sayısı da dikkate alınmalıdır.

1 kg sütün sağımı için gerekli enerji hayvanların süt verimi arttik-ca azalmaktadır. Bu nedenle süt verimi yüksek hayvanlar seçilmelidir.

Elektrik enerjisi ile sıcak su hazırlamaktan kaçınılarak güneş ener-jisi bu alanda kullanılmalıdır. Böylece sıcak su hazırlamada büyük bir enerji tutumu sağlanmış olur.

Sağım sırasında sütte bulunan ısı enerjisinin değerlendirilmesi gereklidir. Sütten alınan bu ısı enerjisinden değişik yerlerde yararlanıldığı gibi, hemde sütün soğutma tankına daha düşük sıcaklıkta gir-mesi sağlanarak daha az bir enerji ile soğutulması yoluna gidilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1985. Türkiye Elektrik Kurumu Faaliyet Raporu Ankara.
Anonymous, 1987. Türkiye Elektrik Kurumu Faaliyet Raporu Ankara.
Ayık, M., 1983. Süt İneççiliği İşletmelerinde Elektrik Enerjisi Gereksinimi M.P.M. Verimlilik Dergisi. Ankara.
Ayık, M., 1985. Hayvancılıkta Mekanizasyon. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları Yayın No : 950 Ankara.

- Başçetincelik, A. Tezer, E. Tarımda Kullanılan Yapay Işık Kaynakları
Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 173. Adana, 35; (1983).
- Eralp, F.Y. Doğru Akım Devreleri. İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri
Fakültesi. İstanbul, 21, (1981)
- Erdiller, B. 1987. Tarımsal Mekanizasyonda Mikro Elektronik ve Bilgi-
sayar Kullanımı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 937. Seminer 22 Ankara
- Esen, A.Ü., Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Verimlilik ve Ekonomik Analiz-
ler M.P.M. Yayınları. 222; Ankara, 3, (1978).
- Fırat, A.H., 1971. Elektrik Klavuzu; İstanbul; 127.
- Güneş, T. 1984. Ekonomik Kalkınmada Süt Endüstrisinin Yeri. M.P.M.
Dergisi. Ankara, 3;
- Gürlan, R. Ayık, M. 1987. Süt İşletmelerinde Mekanizasyon Uygulamala-
rının Otomasyonu. A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Ankara.
- Kasap, A. 1973. A.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Sığırcılık İşletmesindeki Süt
Sağma Tesisinin İş verimi ve Enerji Tüketimi Mezuniyet Tezi.
Ankara
- Nalbant, M. Süt Sağma Makinaları. T.Z.D. Kurumu Mesleki Yayınları
48. Ankara 10, 175, (1985).
- Uçucu, R. Süt İnekçiliğinde Ahır Tipine ve Sağım Yöntemlerine Bağlı
Olarak Sağım Yönetiminin Seçimi 6. Tarımsal Mekanizasyon
Semineri. Gümüşsuyu - İstanbul (1981).
- Uçucu, R. Süt İnekçiliğinde Uygulanan Makinalı Sağım Yöntemleri.
Ege Ü. Mekanizasyon Bölümü, İzmir, 4, (1975).
- Ülger, P. 1985. Ürün İşleme İlkeleri ve Makinaları. T.Z.D. Kurumu
Mesleki Yayınları. 37 Ankara.
- Yağcıoğlu, A.K., Sağım Makinalarında Vakum Nabız Sayısı, Nabız oranı
ve Sağım Başlıklarının Sağım Performansına Etkileri.
Ege Üniv. Mekanizasyon Bölümü. İzmir, 6, (1975).

Yavuzca, G. 1971. Tarımsal Mekanizasyon ve Elektrifikasyonun Değişen Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 510 Ankara.

Yavuzcan, G. 1971. Sağım Dehisinin ve Sağım Sırasında Harcanan Enerjinin Sağım Zamanına ve Süt Verimine Bağlı Olarak Değişimi Üzerine Karşılaştırmalı bir Araştırma Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. 270. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 462, Ankara.

Yavuzcan, G. Ayık, M. 1982 Tarımda Kullanılan Bazı Elektriksel Araçların Güç ve Enerji Değerlerini Etkileyen Önemli Etkenler. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 793. Ankara.

Yavuzcan, G. 1983. Tarımsal Elektrifikasyon A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 865, Ankara.