



**T.C.**  
**KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**OTOMATİK SIVI BESLEME MAKİNESİ**  
**TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI**

**Sinan Uğur ÜNLÜKAL**

**YÜKSEK LİSANS**

**Makine Mühendisliği Anabilim Dalını**

**Temmuz - 2019**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Sinan Uğur ÜNLÜKAL tarafından hazırlanan “Otomatik Sıvı Besleme Makinesi Tasarımı ve Prototip İmalatı” adlı tez çalışması 25.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Danışman

Doç. Dr. Mehmet BAĞCI

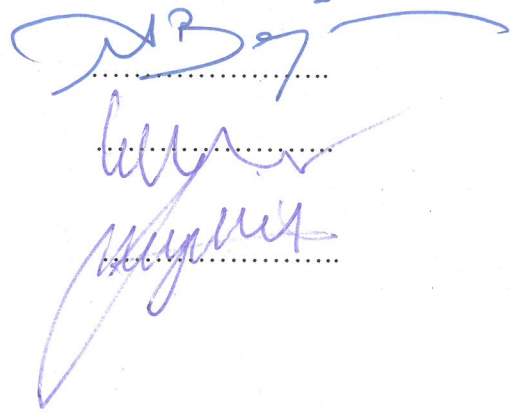
#### Üye

Dr.Öğr.Üyesi Ali Serhat ERSOYOĞLU

#### Üye

Dr.Öğr.Üyesi İbrahim YILDIZ

### İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Hakan KARABÖRK  
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all materials and results that are not original to this work.

Sinan Uğur ÜNLÜKAL  
Tarih: 28/06/2019



## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS

#### OTOMATİK SIVI BESLEME MAKİNESİ TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI

**Sinan Uğur ÜNLÜKAL**

**Konya Teknik Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Mehmet BAĞCI**

**2019, 90 Sayfa**

**Jüri**

**Doç. Dr. Mehmet BAĞCI  
Dr.Öğr.Üyesi Ali Serhat ERSOYOĞLU  
Dr.Öğr.Üyesi İbrahim YILDIZ**

Ülkemizde ve Dünyada hayvancılık sektörü önemli bir ekonomik getiridir. Hayvancılık sektörünün önemli bir kısmını ise büyükbaş hayvancılığı oluşturmaktadır. Büyükbaş hayvancılığında sürü yönetimi ve devamının en önemli öğelerinden biri buzağuların bakımı ve beslenmesidir. Buzağular doğduktan sonra sürüden ayrı bir şekilde buzağı kulübelerine koyulurlar. Bu kulübelerde 2-3 ay kadar süt ve süt tozu mamaları ile işçiler tarafından el ile beslenirler. Bu besleme işleminde buzağı gelişimi ve sağlığı için dikkat edilmesi gereken birçok husus bulunmaktadır ve işçiler tarafından bu hususlara dikkat edilmesi zordur. Bu hususlara dikkat etmek buzağuların gelişimi ve sağlığı için çok önemlidir ve insan faktörüne bağlı kalmamalıdır.

Bu çalışmada Dünyada ve ülkemizde gelişen teknolojiyle uygun olarak ve buzağı beslemede dikkat edilecek hususlara göre programlanmış otomatik sıvı besleme makinesi tasarımı ve prototip imalatı yapılmıştır. Ayrıca otomatik buzağı besleme yöntemi olarak patent başvurumuz yapılmıştır ve sonuçlanmak üzeredir. İlk olarak buzağuların beslenmesi için gereken şartlar ve barınma şartları belirlenmiştir. Bu şartlara uygun mekanik tasarım bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak tasarlanmıştır. Tasarlanan parçalar tasarıma uygun olarak üretilmiştir. Makinenin otomatik olarak çalışması için gerekli elektriksel elemanlar, elektrik panosunda toplanmış ve uygun şekilde montaj edilmiştir. Kontrolcü olarak Arduino kartı kullanılmıştır. Arduino kartının tüm donanımı çalıştırması için gerekli yazılım kodlanmıştır.

Sonuç olarak makine tamamı ile imal edilmiş ve montaj edilmiştir. Daha sonra makine 20 gün boyunca, Holstein cinsi bir buzağıyı besleyerek test edilmiştir. Makine ve buzağı test boyunca gözlemlenmiş ve oluşan sorunlar tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzağı besleme, İmalat, Otomatik besleme, Prototip, Tasarım

## ABSTRACT

### MS THESIS

# DESIGNING, MANUFACTURING AND TESTING OF AUTOMATIC LIQUID FEEDING MACHINE PROTOTYPE

**Sinan Uğur ÜNLÜKAL**

**Konya Technical University  
Institute of Graduate Studies  
Department of Mechanical Engineering**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet BAĞCI**

**2019, 90 Pages**

**Jury**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet BAĞCI  
Assist. Prof. Dr. Ali Serhat ERSOYOĞLU  
Assist. Prof. Dr. İbrahim YILDIZ**

Livestock sector in our country and in the world is an important economic return. Cattle breeding constitutes an important part of the livestock sector. One of the most important elements of herd management and continuation in cattle breeding is the care and feeding of calves. After the calves are born, they are placed in calf huts separately from the herd. In these huts, they are fed manually by the workers with milk and milk powder formulas for 2-3 months. There are many issues that need to be considered for calf development and health in this feeding process, and it is difficult for workers to pay attention to these issues. Attention to these issues is very important for the development and health of calves and should not depend on the human factor.

In this study, automatic liquid feeding machine design and prototype production has been made in accordance with the developing technology in the world and in our country and according to the issues to be considered in calf feeding. In addition, our patent application has been made as an automatic calf feeding method and is about to be finalized. Firstly, the conditions for feeding calves and the housing conditions were determined. Mechanical design in accordance with these conditions is designed in three dimensions in computer environment. Designed parts are produced in accordance with the design. The electrical elements required for the automatic operation of the machine are collected in the electrical panel and assembled accordingly. Arduino card was used as the controller. The software required to run all the hardware of the Arduino card is coded.

As a result, the machine is completely manufactured and assembled. The machine was then tested for 20 days by feeding a Holstein calf. The machine and the calf were observed during the test and the problems occurred were identified.

**Keywords:** Automatic feeding, Calf feeding, Design, Manufacturing, Prototype

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasının her aşamasında çalışmalarımı büyük bir titizlikle yönlendiren danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet BAĞCI'ya, çalışmalarım boyunca gösterdiği sabır ve anlayıştan dolayı eşime ve bugüne kadar beni yetiştiren ve destek olan aileme teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Sinan Uğur ÜNLÜKAL  
KONYA-2019



# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>7</b>
3.1. Hidrolik .....	7
3.1.1.Hidrolik tanklar .....	7
3.1.2.Hidrolik pompalar .....	8
3.1.3.Hidrolik valfler .....	12
3.2. Otomasyon Elemanları .....	16
3.2.1.Elektrik motorları.....	16
3.2.2. Sensörler .....	18
3.2.3. Termostatlar .....	20
3.2.4.Radyo frekansı ile tanımlama sistemi.....	21
3.2.5.Mikrodenetleyiciler ve Arduino.....	24
3.2.6.Kontaktörler ve Röleler .....	28
3.3. Buzağuların Beslenmesi .....	29
3.4. Isı Transferi.....	31
3.4.1. İletim .....	31
3.4.2.Taşınım .....	32
3.5. Otomatik Sıvı Besleme Makinesi Patent Süreci .....	34
3.6. Otomatik Sıvı Besleme Makinesi .....	35
3.6.1. Mekanik tasarım .....	37
3.6.2. Isı hesapları ve motor seçimleri .....	49
3.6.3. Elektrik - Elektronik tasarım.....	51
3.6.4. Arduino kartının programlanması.....	56
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA</b> .....	<b>62</b>
4.1. Araştırma Sonuçları .....	62
<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>76</b>
5.1. Sonuçlar .....	76
5.2. Öneriler .....	77
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>78</b>

<b>EKLER</b> .....	<b>82</b>
EK-1 Patent Tarifnamesi .....	82
EK-2 Patent Karşı Savunma .....	85
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>90</b>





## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

$u$	: Çevresel hız (m/s)
$w$	: Bağlı hız ( )
$r$	: Yarı çap
$P$	: Basınç hattı
$A$	: İş hattı
$T$	: Tank hattı
$q''$	: Isı akısı ( $W/m^2$ )
$k$	: Isı iletim katsayısı ( $w/m \cdot K$ )
$T_1$	: İlk sıcaklık (K)
$T_2$	: Son sıcaklık (K)
$T_s$	: Yüze sıcaklığı (K)
$T_\infty$	: Dış sıcaklık (K)
$h$	: Orantı katsayısı ( $W/m^2.K$ )
$\dot{m}$	: Birim kütle (Kg)
$T_{m,0}$	: Çıkış sıcaklık (K)
$T_{m,1}$	: Giriş sıcaklık (K)
$q_{conv}$	: Boru içi ısı transferi (J)
$c_v$	: Sabit hacimde özgül ısı ( $J/kg \cdot K$ )
$P$	: Helezon gücü (kW)
$P_1$	: Helezon boş iken gereken güç (kW)
$P_2$	: Helezon yatayda aktarım gücü (kW)
$Q$	: Helezon kapasite (Ton/h)
$\mu$	: Malzeme direnç katsayısı
$\lambda$	: Aşındırma faktörü
$k$	: Zemin açısı faktörü
$D$	: Dış çap
$d$	: Delik çapı
$S$	: Hatve
$N$	: Devir sayısı (dev/dk)
$\delta$	: Süt tozu yoğunluğu ( $g/cm^3$ )

### Kısaltmalar

CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
3D	: Üç Boyutlu
GSM	: Mobil İletişim İçin Küresel Sistem (Global System for Mobile Communications )
RFID	: Radyo Frekanslı Tanıma (Radio Frequency Identification)
PLC	: Programlanabilir Mantıksal Denetleyici (Programmable Logic Controller )
SMS	: Kısa Mesaj Hizmeti (Short Message Service)
RTC	: Gerçek Zaman Saati (Real Time Clock)
SD Kart	: Güvenli Sayısal Hafıza Kartı (Secure Digital Memory Card)
PVC	: Poli Vinil Klorür (Poli Vinil Clorür)

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada hayvancılık sektörü önemli bir ekonomik faktördür. Hayvancılık sektörünün önemli bir kısmını ise büyükbaş hayvancılığı oluşturmaktadır. Ülkemizde sadece 50 baş üstü büyükbaş hayvan işletmesi sayısı yaklaşık 30.000 civarındadır. Büyükbaş hayvancılığında sürü yönetimi ve devamının en önemli öğelerinden biri buzağuların bakımı ve beslenmesidir. Bu süreçte gösterilecek özen gelecekte sürü sağlığı ve devamını mümkün kılacaktır. Buzağular doğduktan sonra sürüden ayrı bir şekilde buzağı kulübelerine koyulurlar. Bu kulübelere 2-3 ay kadar süt ve süt tozu mamaları ile işçiler tarafından el ile beslenirler. Bu besleme işleminde buzağı gelişimi ve sağlığı için bazı dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Bunlar;

- Süt tozu ya da süt buzağıya yaklaşık 39°C verilmelidir. Eğer soğuk olarak verilirse buzağı hastalanarak ölmektedir.
- Buzağuların mamayı bir günün sabah ve akşamı olmak üzere annesinden emiyormuş gibi içmesi gerekmektedir.
- Mama biberonunun temiz olmasına ve sonrasında sıcak su ile temizlenip yıkanmasına dikkat edilmelidir.
- Mamanın her buzağıya ihtiyacı kadar verilmesi gerekmektedir.
- Hasta olan buzağuların erken tanı olması gerekmektedir. Erken tanı buzağı ölümlerini ciddi şekilde önlemektedir.
- Buzağuların sağlıklı ve hastalıklara karşı dirençli büyümeleri için takviye besinler verilmelidir. Ancak el ile beslemede bu hususlara dikkat edilmesi çok zordur.

Ülkemizde elde edilen ya da ıslah edilen buzağuların yaklaşık olarak %15'i yukarıda sıraladığımız hususlara dikkat edilmediğinden ölmektedir (Anonim, 2016). Bu ölümlerin ülkemiz ekonomisine ve kalkınmasına kötü etkileri olmaktadır. Ölümünün nedenleri arasında buzağuların özen gösterilmeden beslenmesi ve bakılması büyük bir sorun teşkil etmektedir. Buzağuların özen gösterilmeden bakılmasının ve beslenmesinin en önemli faktörü insandır. Çünkü ülkemizde buzağı beslenmeleri sütün ya da süt tozu mamasının emzikli bir kovaya konularak insan eliyle buzağıya sunulması ile yapılmaktadır. Buda tamamen buzağılara bakan insanın göstereceği özen ve ilgiye bağlıdır.

Yukarıda sıraladığımız hususlara dikkat eden ve buzağuların bakımı ve beslenmesinin kolay, verimli, ekonomik ve özenli bir şekilde yapılması için günümüz

teknolojileri ile donatılmış bir buzağı otomatik sıvı besleme makinesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Buzağı otomatik sıvı besleme makinesi ile buzağuların insandan bağımsız bir şekilde teknolojiye faydalanarak planlı, sistemli, kontrollü ve her buzağıya özel bakım ile beslenmesi sağlanarak bu ölüm oranlarını düşürmesi ve ayrıca ülkemizde hayvancılıkta teknolojik makineler kullanımını yaygınlaştırma düşünceleri ile önem arz etmektedir.

Otomatik sıvı besleme makinesinde mama hazırlama ve beslemenin tamamen otomatik olması ciddi oranda zamandan ve işçilikten tasarruf sağlayacaktır. Bu makineyle beslenen buzağuların programda girilen mama miktarlarını içip içmedikleri anlaşılabilir. Makine tarafından otomatik olarak kullanıcıya gönderilen SMS' ler ile buzağı hastalıklarının, ölümlerinin önlenmesi sağlanacaktır. Makine kendi kendini sıcak su ile yıkayacağı için hastalık oluşmasını önleyebilir. Makinedeki yazılım ve donanım sayesinde her buzağı ile ilgili bilgiler SMS ile raporlanabilmesi işletme için büyük bir kolaylık olacaktır. Makine üzerine ek modüller takılarak makine mobil ya da sabit şekilde çalışabildiği için buzağuların kulübelerinde barınma şekilleri değiştirilebilir olacaktır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

C. Svensson ve M.B. Jensen (2007) tarafından otomatik süt besleyiciler üzerinden veri kullanımıyla hastalıklı buzağı tanımlanması çalışması yapılmıştır. Çalışmanın amacı hastalığın daha önceden süttten kesilen süt buzağlarındaki otomatik besleyiciler tarafından kaydedilen bazı davranışlar üzerindeki etkisini araştırmaktır. Deney Danimarkalı bir araştırma çiftliğinden 27, İsveçli bir araştırma çiftliğinden 41 buzağıyı içeriyordu. Buzağlar bilgisayar kontrollü bir süt besleyiciden sınırlayıcı bir şekilde beslendi ve tüm buzağlar 3 ten 26 güne kadar genel durum, burun akıntısı, öksürük belirtileri, göbek fitiği, akciğer rahatsızlığı, rektal ısı, dışkı tutarlılığı, çene absesi, vücut sağlığı, kıl derisi bulguları üzerine toplanan bilgiler ile günlük klinik testlere tabi tutulmuştur. 2 günden fazla ishal, solunum hastalıkları, ateş, ya da belirsiz bir genel durumdan acı çeken buzağların hastalıklı olduğu düşünülmüştür ve en az 2 günlüğüne klinik hastalık belirtilerinden kurtulduklarında iyileşecekleri belirtilmiştir.

T.F. Borderas ve ark. (2009) hastalıkla ilişkili olan süt buzağlarının beslenme alışkanlıklarındaki değişikliklerin otomatik ölçümü için deneyler yapmışlardır. 4 ayrı deneyde, buzağı mama robotu ile beslenen grup içindeki buzağlardaki hastalığın beslenme alışkanlıklarını değiştirip değiştirmediğini ve bu değişimlerin düşük ve yüksek süt oranlarından etkilenip etkilenmediğini incelenmiştir. Hastalığa yakalanan buzağlara ve sağlıklı buzağlara aynı beslenme yapılmıştır. Klinik olarak belirlenen hastalıkları takip eden günler içinde, aynı beslenme olanağıyla yüksek süt alımı ya da süt yemi alan hasta buzağlar sağlıklı olanlarla karşılaştırıldığında süt alımını ve mama robotuna yapılan ziyaretlerin sıklığını azaltmış ve robota yapılan her ziyaretin süresini uzatmıştır.

G.H. Wise ve J.P. LaMaster (1967) tarafından yapılan çalışmada buzağları açık kova ya da meme ile besleme sistemleri iki çalışmada karşılaştırılmıştır. İlk çalışmada, Holstein, Guernsey ve Jersey soyunu temsil eden 27 çift dişi buzağı dört günlük yaştan başlayan ve 175 gün boyunca uzanan karşılaştırmalarda kullanılmıştır. Günlük verilen süt miktarları başlangıç olarak vücut ağırlığının yaklaşık %7 si kadardı. Bu miktar 14 günlük yaşa kadar %10 çıkarılmış ve 56 güne kadar aynı oranda kalmıştır. Bundan sonra emme düzeyi sabit kalmıştır. İshal durumu görülme sıklığı açık kovalardan beslenen buzağlarda memeden beslenenlere kıyasla daha çoktu fakat kilo artışları benzerdi. Bu ön gözlemler farklı stres koşulları altındaki buzağlar üzerine sıvı beslenmenin iki sistemini değerlendirmek için gerekli olduğunu göstermiştir.

Berberich, N. ve Grimm, H. (2013) tarafından yapılan buzağı besleme sistemlerinin buzağı gelişimine etkileri incelenmiştir. Buzağı yetiştirmede, doğumun ilk haftaları boyunca beslenme süt ineklerinin performansı açısından çok önemlidir. Förster-Technik GmbH şirketiyle birlikte, büyüme ve daha sonrasında performansa etkisine ilişkin kısıtlı beslenmeyi test etmek için bir deneme yapılmıştır. Kontrol grubuna şu ana kadar alıştıkları gibi günde 6 litre verilmiştir. Deneme grubuna kontrollü beslenme planında süt yemi ya da süt verilmiştir ve 35 günden 70 güne e kadar olan süreden sonrasında süttten kesilmişlerdir. Her iki besleme sistemi kombinasyonu olabildiğince olumlu algılanmıştır. Yoğun besleme süresince deneme grubunun gelişme ve büyümesinde büyük bir avantaj oluşmuştur.

M.B. Jensen (2008) yapmış olduğu çalışmada 8 li gruplar halinde barındırılan 96 buzağı, buzağı mama robotu tarafından ya yüksek süt ile ya da düşük süt ile beslemiştir. Buzağuların yarısı 4 ya da fazla günlük porsiyonlarda sütü içebilirken, buzağuların diğer yarısı sütü 2 veya daha fazla günlük süt porsiyonlarında tüketmiştir. Yüksek süt ile beslenen buzağular daha az süt öğünlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan düşük süt ile beslenen buzağular süreç boyunca aynı miktarda süt öğünlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Düşük beslenen buzağular mama robotunu daha fazla ziyaret etmiştir bu da onların daha çok süt almaya çalıştıklarını göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları öğün üzerindeki kısıtlamadan kaçınmanın ve yüksek süt izni sunmanın doğal emmeye çok yakından benzeyen besleyici kullanımıyla sonuçlanabileceğini öne sürmüştür.

C. L. Pelissier (1969) otomatik buzağı besleme adlı makalesinde buzağı mama robotlarını tanımlamıştır. Son zamanlarda dikkate değer bir şekilde kabul gören ve dikkatleri üzerine çeken bir besleme şeklidir. Her bir ağılda durup günde altı kez ılık süt, tahıl ve saman veren mobil, otomatik ve elektronik olarak kontrol edilen bir sistem olduğu belirtilmiştir. Hem tam yağlı süt hem de süt ikame yemi tek başına ya da birlikte besleme için kullanılabilir fakat bazı süt yemi türlerinde sorun çıkabileceği belirtilmiştir. Süt arzu edilen makul herhangi bir sıcaklıkta verileceği belirtilmiştir. Bazı modeller aynı miktarda sütü her buzağıya verir fakat miktar değişkenlik gösterebileceği belirtilmiştir. Her buzağı aynı memeden emdiği ve beslenen her buzağıdan sonra memeye otomatik olarak bir dezenfektan sıkıldığı belirtilmiştir. Süt veren mekanizma kendi kendine tahıl ve saman veren bir bağlantı tarafından takip edildiği belirtilmiştir. Buzağulara su verilmediği fakat sıcak havalarda arzu edilirse sütün içine su eklenebileceği belirtilmiştir.

C. Svensson ve P. Liberg (2006) tarafından yapılan çalışmada İsveç süt buzağularının buzağı mama robotu ile beslenmesinin buzağuların büyüme oranlarına ve

sağlıklarına etkileri incelenmiştir. Otomatik süt veren sisteme sahip ahırlarda tutulan iki farklı grup buzağuların boyutları ve büyüme oranları karşılaştırılmıştır. Deney Eylül 2002' den Şubat 2004'e kadar olan sürede İsveç'in güney batısındaki 9 ticari süt çiftliğinde gerçekleştirilmiştir. Her çiftlik otomatik süt veren sistemi olan iki ahırla ve farklı ahırlardan buzağuların arasında hiçbir temas olanağı sağlanmaksızın, buzağular 3-35 günlük olana kadar barındırılmış ve daha sonra rastgele numara listesiyle iki grup ahırın birine teslim edilmiştir. Hastalıklar her üç haftada bir çiftliği ziyaret eden ve fiziksel olarak bütün buzağuları inceleyen veteriner ve çiftçiler tarafından kayıt altına alınmıştır. İshal, klinik solunum sistemi hastalığı ve artan solunum sistemi hastalığı değerlendirilmiştir.

Lone Rasmussen ve ark. (2006) süt buzağularının buzağı mama robotuna tanıtılmalarında, besleme porsiyonlarına buzağı yaşlarının etkileri üzerine yaptıkları araştırmada ilk hafta boyunca, buzağular günlük süt ihtiyaçlarının daha azını tüketip tüketmediklerini kontrol etmek amacıyla sorumlu kişi tarafından yönlendirilmişlerdir. Besleyiciye yönlendirilen buzağular gün sayısı ve besleyiciye yapılan ziyaretler kayıt altına alınmıştır. Sonuçlar, daha genç buzağuların süt besleyiciye tanıtımdan sonraki ilk periyot süresince süt besleyicisine ulaşmada zorluk çektiklerini ve ilgili kişi tarafından daha fazla yönlendirmeye ihtiyaç duyduklarını göstermiştir. 6 günlük buzağuların büyük gruplarında süt besleyicisine ulaşım için daha az çaba gösterdikleri ortaya konmuştur.

Sofie Fröberg ve Lena Lidfors (2009) yaptıkları çalışmada İsveç kökenli kırmızı buzağuları ya serbestçe sütle beslenmelerini sağladılar ya da otomatik besleyicili gruplarda tutmuşlardır. Buzağular 2-8 hafta arasında beslenmeleri, davranışları gözlenmiştir. Sonuç olarak, serbestçe emen buzağular otomatik besleyiciyle beslenen buzağularla kıyaslandığında daha az katı yiyecek yemiştir daha fazla dinlenmiştir daha az yararı olmayan ve anormal davranış sergilemiştir ve bazı buzağular sık sık diğer buzağuları emmeye çalışmıştır.

Mayumi Fujiwara ve ark. (2014) süt buzağularının otomatik buzağı besleyicisi ile beslenen buzağı gruplarına adaptasyonunu etkileyen faktörleri incelemiştir. Deneme 1'de 77 Holstein buzağısı doğumdan sonra 5-6 gün için bir kovaya bağlı emzikten süte istedikleri gibi erişim sağlayabilecekleri ağıllarda yetiştirilmiştir. Süt alımları ve kilo kazanımları kayıt edilmiştir. 6 günden sonra, buzağular otomatik besleyicili grup ağıllarına tanıtıldı. Deneme 2'de, 55 Holstein buzağısı doğumdan 8-14 günlüğüne ya tekli buzağı ağıllarında kendi kendilerine ya da çiftli buzağı ağıllarında eşli olarak barındırılmıştır ve daha sonra grup ağıllarına gönderilmiştir. İki çalışmadan alınan veriler

birleştirildiğinde buzağıların otomatik süt besleyicilerini ne kadar hızlı kullanmayı öğrendikleri ve besleyiciyi kullanmayı öğrenmedeki gecikmeler arasında büyük farklar olduğu belirlenmiştir. Doğumdan hemen sonra çift olarak barındırma fayda sağlamıştır. Daha genç olan buzağılar tanıtma süresince büyük olasılıkla daha yaşlı olanlardan daha geç alıştıkları fakat özellikle doğumdan sonraki ilk haftada daha din görünenler ve çoğu 6 günlük buzağılar çabuk alıştıkları belirtilmiştir.

Tez alışması kapsamında bir eksiklik olarak gördüğümüz buzağıların barınma şekilleri, beslenme davranışları göz önüne alınarak tasarım yapılmış, bir prototip üretilmiş ve bu konuda bir patent başvurusunda bulunulmuştur. Patent araştırma sonuçlarında benzer çalışmalar bulunmuştur. Ekler bölümünde sırasıyla patent tarifnamesi ve patent araştırma sonuçlarına karşı savunma metinlerimiz ve benzer patentler verilmiştir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Hidrolik

Hidrolik, akışkanlar sayesinde kuvvet ve hareketlerin iletimi ve kumandası anlamında kullanılmaktadır ve aynı zamanda akışkanların mekanik özelliklerini inceleyen bilim dalıdır.

Bir pompa aracılığıyla depodan emilen hidrolik akışkana basınç enerjisi yükleyen ve bu akışkanın basıncının, hızının, debisinin, yönünün kontrol edilmesini sağlayan elemanlara ise hidrolik devre elemanları ismi verilir.

Hidrolik devre elemanları; Hidrolik tanklar, hidrolik pompalar, hidrolik silindirler, hidrolik valfler, borular ve hortumlar, filtreler şeklinde sınıflandırılır (Anonim, 2007a). Tez çalışmasında hidrolik devre elemanlarından bazıları suyun ve süt tozu mamasının iletiminde kullanılmıştır.

##### 3.1.1. Hidrolik tanklar

Hidrolik akışkanın depolandığı, bekletildiği, filtrelendiği, ısısının atıldığı yere hidrolik depo veya tank ismi verilir (Şekil 3.1) (Anonim, 2007a).



Şekil 3.1. Hidrolik tank örneği (Anonim, 2011c)



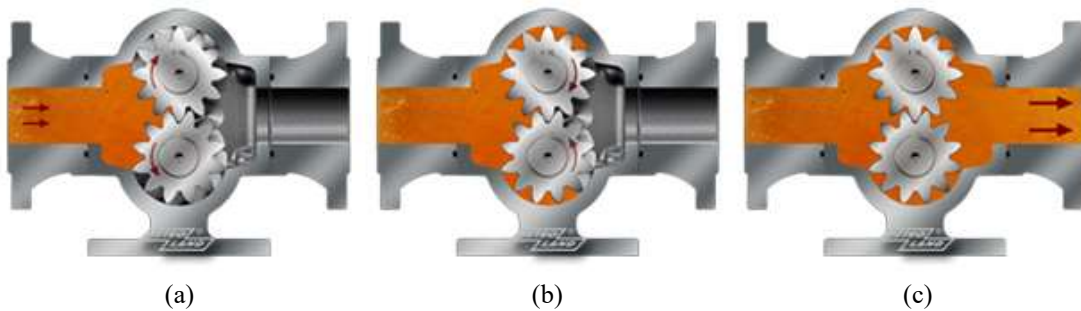
### 3.1.2.Hidrolik pompalar

Hidrolik depoda bulunan akışkanı sisteme, istenilen basınç ve debide gönderen devre elemanına pompa denir. Pompa motor tarafından tahrik edilerek iki görev yapar. İlk önce pompa giriş bölümünde bir vakum oluşturur. Bu vakum sayesinde atmosferik basınç akışkanı tanktan pompaya doğru gönderir. Daha sonra pompanın mekanik hareketi, akışkanı pompa içinden geçirip sisteme gönderir (Rohner, 1994).

Hidrolik pompalar kullanım yerlerine göre, istenilen basınçlara göre seçilerek kullanılırlar. En yaygın kullanılan akışkan aktarım amaçlı tipleri dişli pompalar, paletli pompalar, vidalı pompalar, santrifüj pompalar, hortum pompalar şeklindedir.

#### 3.1.2.1.Dişli pompa

Dişli pompalar bünyesinde hassas olarak en az radyal ve aksel boşluk oluşturacak biçimde çalışan bir çift dişli ve bir pompa gövdesinden oluşmaktadır (Şekil 3.2). Dişlilerden ilki motor mili ile irtibat halindeki tahrik mili sayesinde çalışır. Diğer dişli ise, temas halindeki dişleri ile tahrik dişlisi tarafından çalıştırılır. İki dişlinin dişleri birbirinden ayrıldığı zaman pompa girişinden gelen akışkan, dişli boşlukları ile pompa gövdesi arasında sıkışır ve bu şekilde sisteme gönderilir (Öven, A. ve Boğoçlu, M. E. 2015).



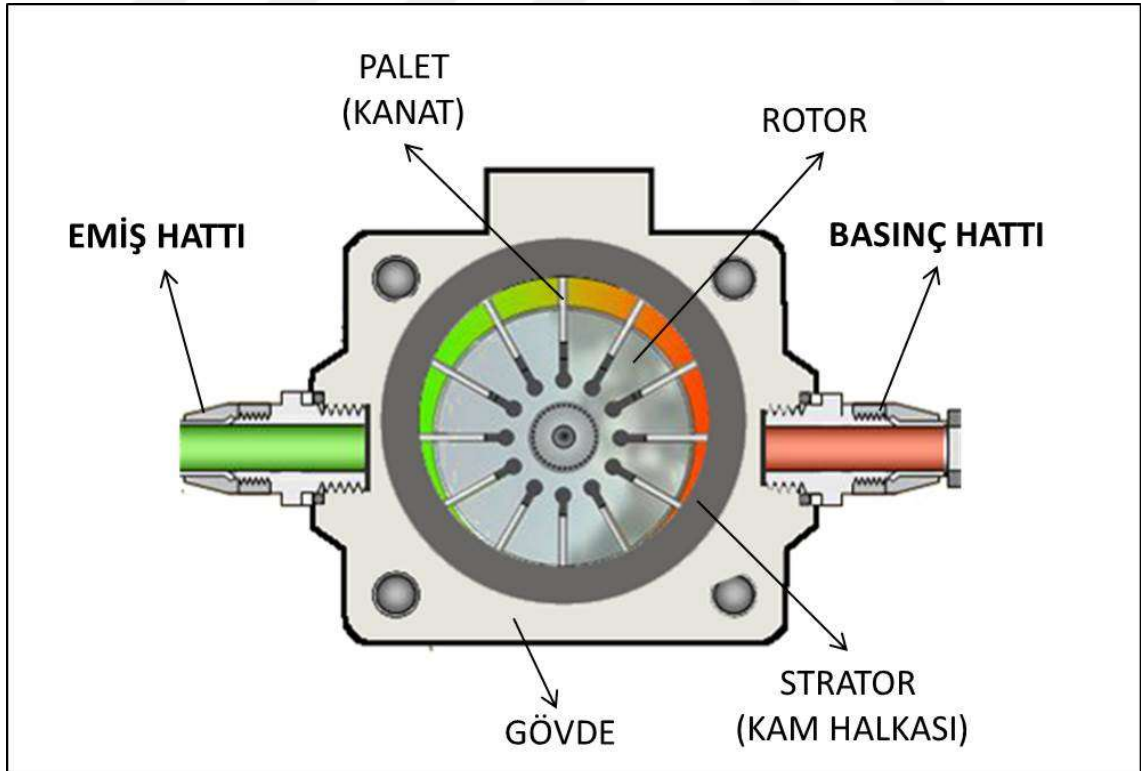
Şekil3.2. Dişli pompa örneği; a) Emme, b) Sıkıştırma, c) Basma (Anonim3, 2016)

#### 3.1.2.2.Paletli pompa

Paletli pompalar düşük gürültülü olmaları nedeniyle kapalı alanda çalışan hidrolik sistemlerde tercih nedeni olan bir hidrolik pompadır. Paletli pompaların kapladıkları hacim diğer pompalara nazaran daha düşük bir yapıda olduğu için pompa dış hacimlerine

göre ürettikleri debi yüksektir. Paletli pompalar iki farklı türde üretilirler bunlar; tek odalı ve çift odalı olmak üzeredir.

Paletli pompalar pozitif deplasmanlı olarak çalışan aktarım pompalarıdır. Pompa milinin 180 derecelik dönmesiyle artan hacim ile emiş sağlanır diğer 180 derecelik dönüşünde de azalan hacim sağlanarak sıkıştırma yaparlar. Pompanın sıvı debisini aktarmasının önünde herhangi bir engel yok ise basınçsız aktarım oluşur eğer direnç oluşturan bir eleman var ise basınçlı aktarım oluştururlar. Paletli pompalarda statorun, pompa miline bağlı olan rotordan kaçık bir şekilde eksantrik olarak yerleştirilmesi ile artan ve azalan hacimlerin oluşturulması sağlanır. Rotorun üzerinde bulunan kanallarda ileri geri olarak serbest şekilde hareket edebilen paletler, pompa mili çalıştırıldığında merkez kaç kuvvetinin etkisiyle rotordan dışarı doğru hareket eder ve statora temas ederek statorun yüzeyini takip ederler. Şekil 3.3'deki gibi bir şekilde sahip paletli pompada pompa mili çalıştırılıp sağa doğru dönmeye başladığı anda ilk olarak stator ile rotor arasındaki mesafe artma eğilimi gösterir ve buraya giren sıvı paletler ile sağa doğru taşınır ve daha sonra rotor ile stator arasındaki mesafe azalma eğilimi gösterir ve paletler sıvıyı azalan bu hacim tarafına basar (Anonim, 2013).

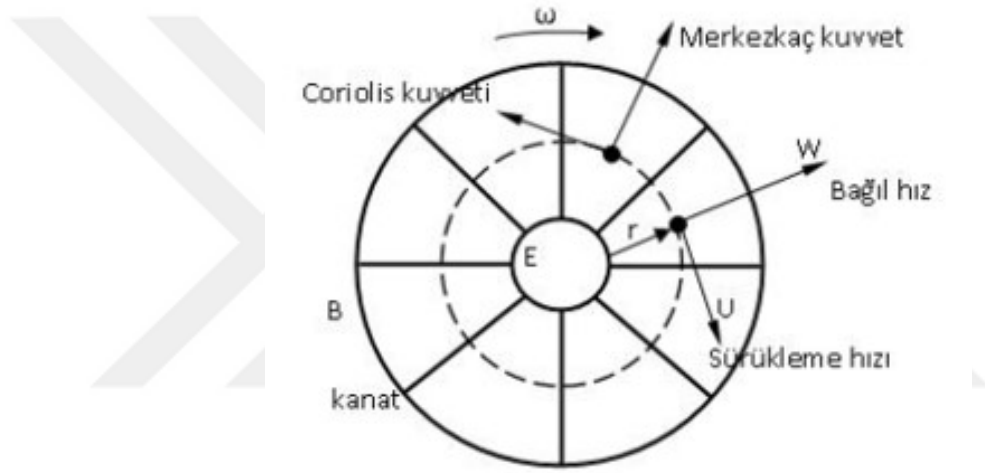


Şekil 3.3. Kanatlı pompa örneği (Anonim, 2013)

### 3.1.2.3.Santrifüj pompa

Santrifüj pompada çark adı verilen ana eleman sabit eksen etrafında belirli bir açısal hızla döner. Basit olarak çark, birbirine paralel iki diskin arasına radyal kanatlar konarak imal edilir. Şekil 3.4’de gösterildiği gibi, çark içindeki akışkan parçacığı, bir taraftan çarkla beraber  $u$  hızıyla dönme eksenini etrafında dönerken, diğer taraftan  $w$  hızıyla çarka göre hareket edip çarkı terk eder.  $u$  çevresel hız,  $w$  bağıl hız olarak adlandırılır.

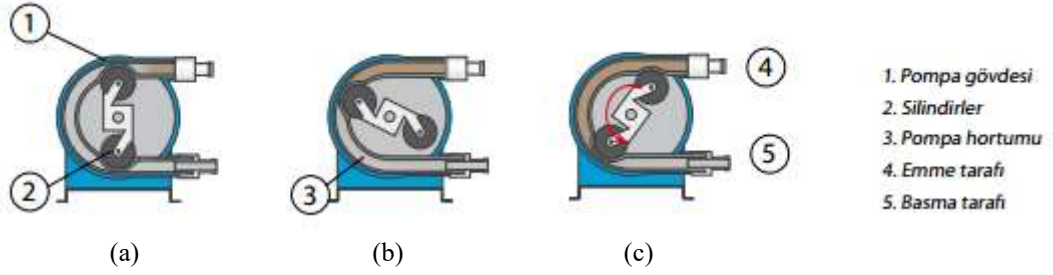
İçi akışkan dolu bir çark, eksenini etrafında dönünce, merkezkaç kuvvetlerinin etkisi altında akışkan B yüzeyinden dışarı çıkmaya başlar. Böylece, E yüzeyinden emilen akışkan B yüzeyinden dışarı basılır (Anonymous, 2009).



Şekil 3.4. Santrifüj pompa (Anonymous, 2009)

### 3.1.2.4.Hortum pompa

Hortum pompa diğer kullanılan adıyla peristaltik pompa, yuvarlanan bir tekerleğin üzerine  $180^\circ$  açıyla monte edilmiş iki adet baskı pabucu ve transfer edilecek akışkanı içeren güçlendirilmiş kauçuk hortumu dönerek ve sırasıyla sıkıştırmasıyla çalışır. Döner pabuçlar tarafından sıkıştırılan hortum, pompa giriş ağzında sürekli bir emiş sağlar ve akışkanı pompanın çıkışına doğru basar (Şekil 3.5). Pompa gövdesinde, minimum bakım gereksinimi ve en iyi pompa performansının alınmasını sağlayan ve sürtünmeyi azaltan bir yağlama yağı mevcuttur (Anonim1, 2016).

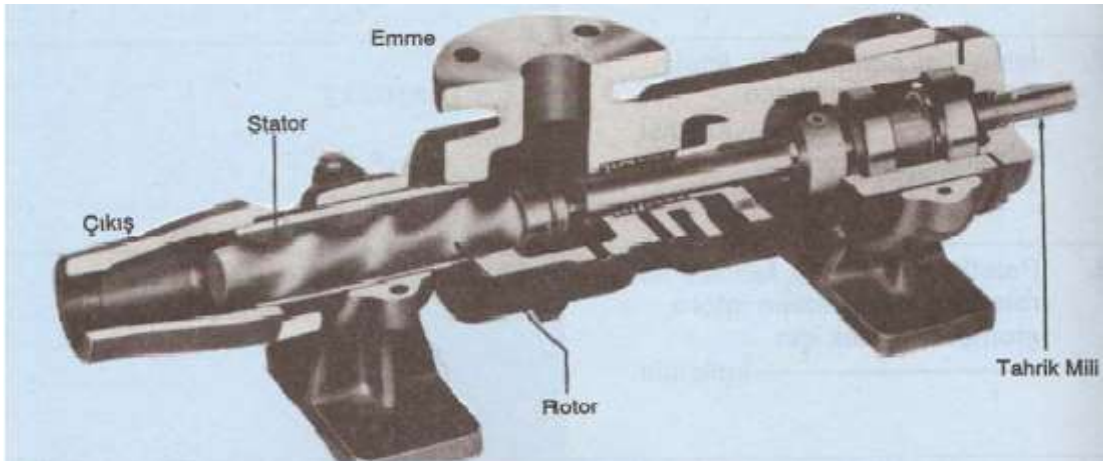


Şekil 3.5. Hortum pompa; a) Emme b) Sıkıştırma c) Basma (Anonim1, 2016)

### 3.1.2.5. Vidalı pompa

Bir gövde içine yerleştirilmiş olarak çalışan bir, iki ya da üç vida veya rotora sahip olarak çalışan pompalara vidalı pompa denir. Pompalanmak istenen akışkan, vida dişleri arasından veya gövde ile vida arasından, vidaların eksenleri doğrultusunda hareket eder (Şekil 3.6). Vidalı pompalar, birçok viskozitede sıvıları pompalayabilir ve diğer birçok çeşit pompadan daha yüksek hızlarda çalıştırılabilir.

Vidalı pompalar aşındırıcı içeren akışkan maddeleri iyi iletmezler. Aşındırıcı parçacıklar, sıkışarak kilitlenmeye sebep olabilirler veya akışkan, vidaların yüzeyleri boyunca ilerledikçe vidalar arasında güçlü bir aşınmaya yol açabilir. Aşındırıcı parçalar, gövde ile vidalar arasında bulunan küçük boşluklar nedeniyle gövdeye de hasar verebilir (Anonim, 2007b).



Şekil 3.6. Vidalı pompa (Anonim, 2007b)

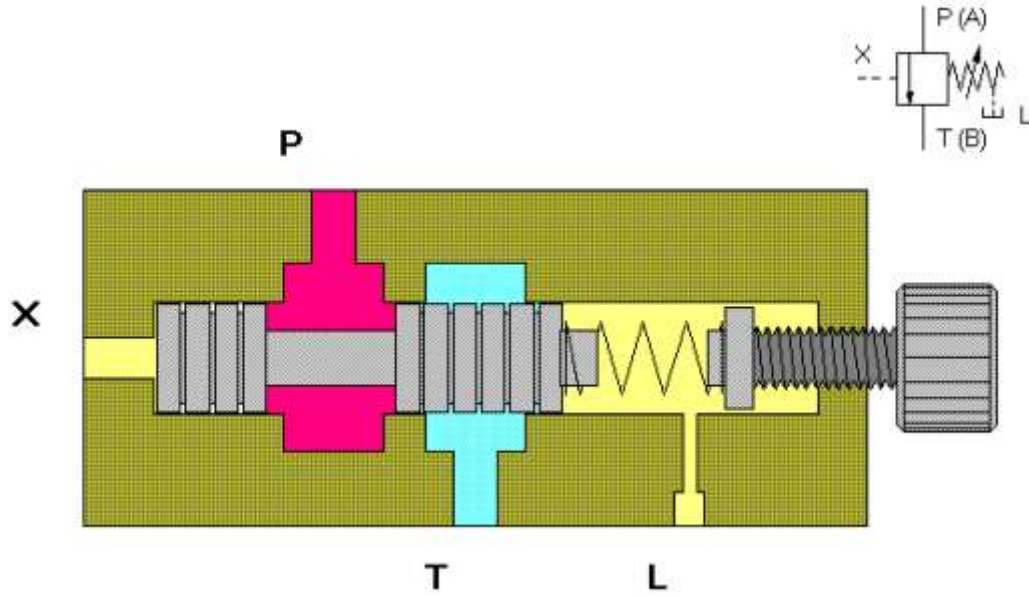




Şekil 3.8. Basınç düşürme valfi; a) Sembolü (Anonim, 2007a), (b) Şekli (Anonim, 2011c)

c) Basınç sıralama valfi

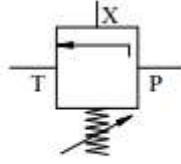
Emniyet valfi olarak çalışan basınç sıralama valfi, devredeki yeri ve bağlantıların durumuna göre sıralamalı çalışma yapmak için kullanılır. Örnek olarak iki silindirli bir sistemde, birinci silindir de istenilen basınç oluşturduktan sonra ikinci silindiri çalıştırır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Basınç sıralama valfi Şekli (Anonim, 2011c)

d) Boşaltma valfi

Çalışma şekli normalde kapalıdır. X girişinden uyarı geldiği zaman akışkanın yolunu açarak akışkanın geçişini sağlar (Şekil 3.10) (Anonim, 2007a).



Şekil 3.10. Boşaltma valfi (Anonim, 2007a)

### 3.1.3.2. Akış kontrol valfleri

Akışkanın akış miktarını ayarlayarak akış hızlarını kontrol etmek için kullanılır. Çek valf, kısma valfi, kapama valfi şeklinde sınıflandırılabilir.

#### a) Çek valf

Akışkanın yalnız bir yönde geçiş yapmasına olanak tanıyan valflerdir (Şekil 3.11).



(a)



(b)

Şekil 3.11. Çek valf; a) Sembolü (Anonim, 2007a), b) Şekli (Anonim, 2011c).

#### b) Kısma valfi

Hidrolik devrelerde, akışkanın debisini ayarlamaya yarayan valflerdir. Musluklara benzer şekilde, geçen akışkanın miktarı ile oynayarak, hidrolik silindir ve hidrolik motorun hız devirlerini ayarlarlar (Şekil 3.12).



(a)

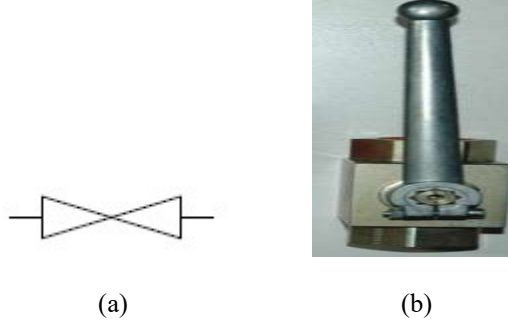


(b)

Şekil 3.12. Kısma valfi; a) Sembolü (Anonim, 2007a), b) Şekli (Anonim, 2011c)

### c) Kapama valfi

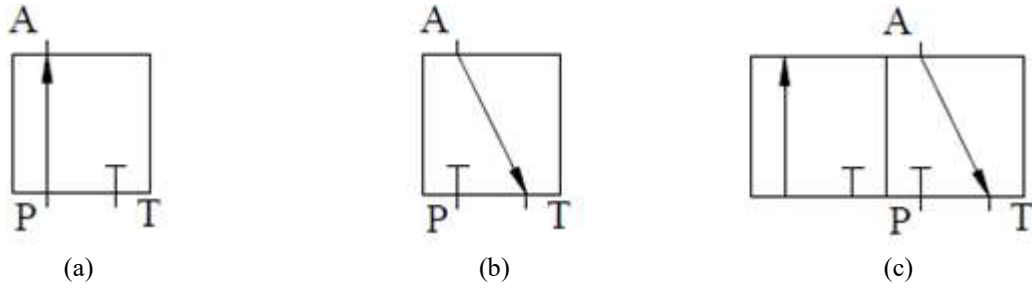
Kapama valfi, gerektiğinde el ile kapatılıp açılabilir, bu sayede akışkanın geçişini engelleyerek akışı durdurur (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Kapama valfi; a) Sembolü (Anonim, 2007a), b) Şekli (Anonim, 2011c)

### 3.1.3.3.Yön kontrol valfleri

Hidrolik devrelerde akışkanlara yön veren devre elemanlarıdır. Pompadan gelen akışkan yön kontrol valfleri aracılığıyla yön verilir. Yön kontrol valflerinin üzerinde bulunan bağlantı noktaları ve çalışma konumlarının sayısına göre adlandırılır (Şekil 3.14) (Anonim, 2007a).



Şekil 3.14. Yön kontrol valfi; a) Birinci konum b) İkinci konum c) 3/2 valfin çizimi (Anonim, 2007a)

P, basınç hattını; A, iş hattını ve T, tank hattını temsil etmektedir. Yön kontrol valfleri kullanım yerlerine göre de sınıflandırılabilir. Bunlar iş elde etmek için kullanılan hidrolik devrelerdeki yön kontrol valfleri ve sadece akışkan aktarımı için kullanılan yön kontrol valfleri şeklinde sınıflandırılabilir. Akışkan aktarımı için kullanılan yön kontrol valfleri, genel amaçlı solenoid valfler (Şekil 3.15) ve gıda sektöründe kullanılan pinch valfler (Şekil 3.16) bulunmaktadır.





Şekil 3.15. Genel amaçlı kullanılan solenoid valf (Anonim, 2015a).



Şekil 3.16. Pinch valf (Anonim, 2015b).

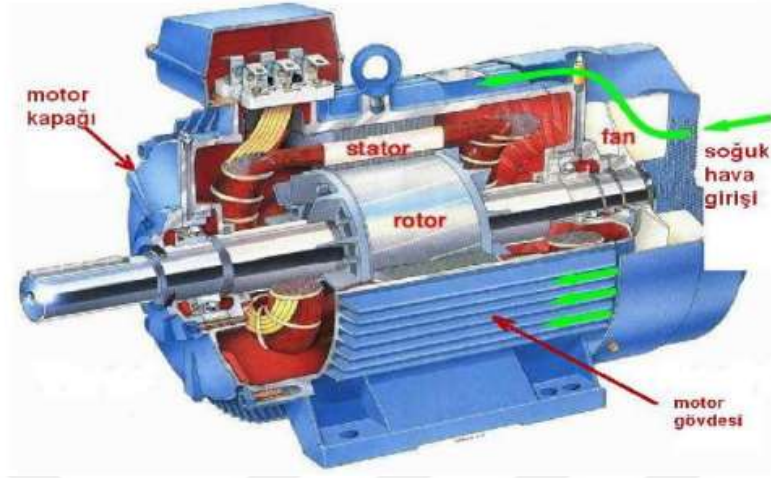
Pinch valfler yumuşak bir hortumu sıkarak akışın kesilmesini ve tekrar hortumu bırakarak açılmasını sağlayan bobin kumandalı bir valftir. Sıkma işlemi, farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Hortumun sıkışması pinch valflerinde bobinin oluşturduğu kuvvetle çekirdeğin hareketi ile sağlanır. Pinch valf bobin tahrikli olduğundan dolayı genellikle solenoid pinch valf olarak adlandırılır (Anonim, 2016b).

## 3.2. Otomasyon Elemanları

### 3.2.1. Elektrik motorları

Elektrik motorları, elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirmeye yarayan makinelerdir. Elektrik motorları genelde iki bölümden oluşurlar. Bu bölümler, sabit

olarak çalışan ve gövdeyi oluşturan stator ve statorun merkezinde bulunan bir milin etrafında dönen rotor adı verilen parçadır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Elektrik motoru ve bölümleri (Anonim, 2011d)

Elektrik motorlarının kullandıkları akıma göre AC ve DC olarak sınıflandırılan çeşitleri vardır. Elektrik motorları sayesinde yüksek devir gereken çalışma şartları oluşan enerji ile gerçekleştirilebilir. Fakat sanayi sektörlerinde eksenlerin gerektirdiği açısal hareketler, daha düşük devirler, daha yüksek torklar gerektirebilmektedir. Böyle durumlarda elektrik motorlarının çıkışlarına redüktörler bağlanabilir.

Lineer hareketin gerekli olduğu yerlerde lineer (doğrusal) DC motorlar kullanılırlar. Lineer motorlarda stator lineer olarak yerleştirilir ve rotorun yerine statorun merkezinde lineer şekilde yerleştirilmiş bir milin ileri ve geri olarak hareket etmesi şeklinde çalışır. Şekil 3.18'de örnek bir lineer motor gösterilmiştir.



Şekil 3.18. Lineer motor (Anonim4)

### 3.2.2. Sensörler

İnsanlar günlük hayatlarında ses, ışık, basınç, hareket gibi büyüklükleri ve bunların etkilerini duyu organları sayesinde algılar ve varlıklarından haberdar olurlar. Fiziksel büyüklükleri insanlar gibi algılayan ve bu algılama sonucunda gerekli sinyalleri ileten elemanlar sensörlerdir (Şekil 3.19). Isı, ışık, basınç gibi fiziksel ortam değişimlerini algılayan elemanlara sensör denir.

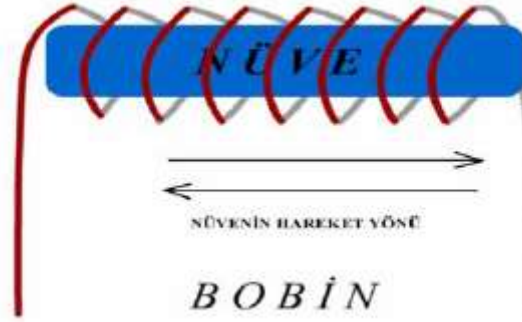


Şekil 3.19. Örnek optik sensör (Anonim, 2012)

Fiziksel ortamlardaki değişimlerden hareketle, mekanik bir makineyi veya elektronik bir devreyi çalıştırmak istediğimizde sensörlerden faydalanırız (Anonim, 2012).

#### 3.2.2.1. Manyetik transdüser ve sensörleri

Manyetik transdüserler, çevredeki manyetik değişiklikleri algılayarak ve bunun sonucunda çıkışında gerilim üreten elemanlar olarak bilinirler. Manyetik transdüserler, endüktif ve yarı iletken olmak üzere iki çeşit elemandan imal edilmektedir. Bobin, endüktif bir eleman olduğundan manyetik alan değişimi içinde bulunduğu uçlarında gerilim oluşur. Bobin uçlarındaki gerilimin sürekli olması istendiğinde mıknatısın ya da bobinin sürekli hareket halinde olması gerekir yani sürekli değişen bir manyetik alan içinde bulunması gerekir. Hareketin sürekli olmadığı zamanlarda bobin pasif olarak çalışır. Bir bobinin endüktans değerinin değişmesi içindeki nüvenin konumuna göre belli olmaktadır. Bobin uçlarına düşen voltaj uygulanan gerilime göre değişir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Bobin içerisinde nüve hareketi (Anonim, 2012)

İletkenlerin içinden akım geçtiğinde iletkenlerin çevresinde manyetik bir alan oluşur. Bu oluşan manyetik alanın içine metal bir cisim girdiğinde indüktans değerini değiştirir. Bu indüktans değişimi sensörün içinde bulunan devrenin denge noktasını değişmesine neden olur. Sensörün içine yerleştirilen ve ölçüm yapan devre sayesinde metalin ne kadar yakın ya da ne kadar uzak olduğu tespit edilir. Bu şekilde algılama yapan sensörlere elektronik devreli manyetik sensör denir. (Şekil 3.21) (Anonim, 2012).



Şekil 3.21. Elektronik devreli manyetik sensör (Anonim, 2012)

### 3.2.2.2. Seviye sensörleri

Bir maddenin seviyesinin, istenilen seviyede veya istenen seviyeler arasında tutulması işlemine seviye kontrolü denir. Seviye kontrolü yapılacak sıvıların veya katıların seviye değişimleri farklı yöntemlerle veya sensörler ile devamlı olarak ölçülür. Bu ölçülen değerler istenilen kontrol sistemlerine gönderilir. Sistemde ayarlanmış referansa göre seviye, belirlenen değerlerde tutulur. Seviye sensörleri genellikle temaslı olarak çalışan elemanlardır ve kabın içerisindeki maddenin bilinen bir noktadaki var olduğunun veya yok olduğunun anlaşılması için kullanılır. Seviye sensörleri montaj edildikleri yere bağlı olarak kabın, tankın veya deponun dolu, boş veya aradaki bir

seviyede olduğunun sinyalini vermektedirler (Şekil 3.22). Bu tip seviye sensörlerinin bazıları, ultrasonik sensörler, kuru ve katı malzemeler için pedallı seviye sensörleri, kapasitif sensörler, iletken sensörler hem sıvı hem de katı malzemelerde kullanılan titreşim sensörleri, yatay veya dikey olarak montaj edilebilen tekli veya çoklu şamandıralı seviye sensörleridir. (Anonim, 2013)



Şekil 3.22. Şamandıralı seviye sensörü (Anonim, 2009)

### 3.2.3. Termostatlar

Termostat ayarlanan sıcaklık derecesine kadar maddenin ısınması sonucunda kontaklarını açan bir elektriksel bir elemandır (Şekil 3.23). Termostatın kontaklarını açmasıyla sistemdeki ısıtıcı olarak görev yapan rezistansa giden enerjiyi keser ve maddenin aşırı ısınmasını engeller. Termostat ısıyı üzerinde takılı olan metal bir aparat ile algılar. Termostat, ısıtılan maddenin sıcaklığı düştüğünde otomatik olarak tekrar devreye girer. (Anonim, 2011a).



Şekil 3.23. Örnek bir termostat (Anonim, 2011a)

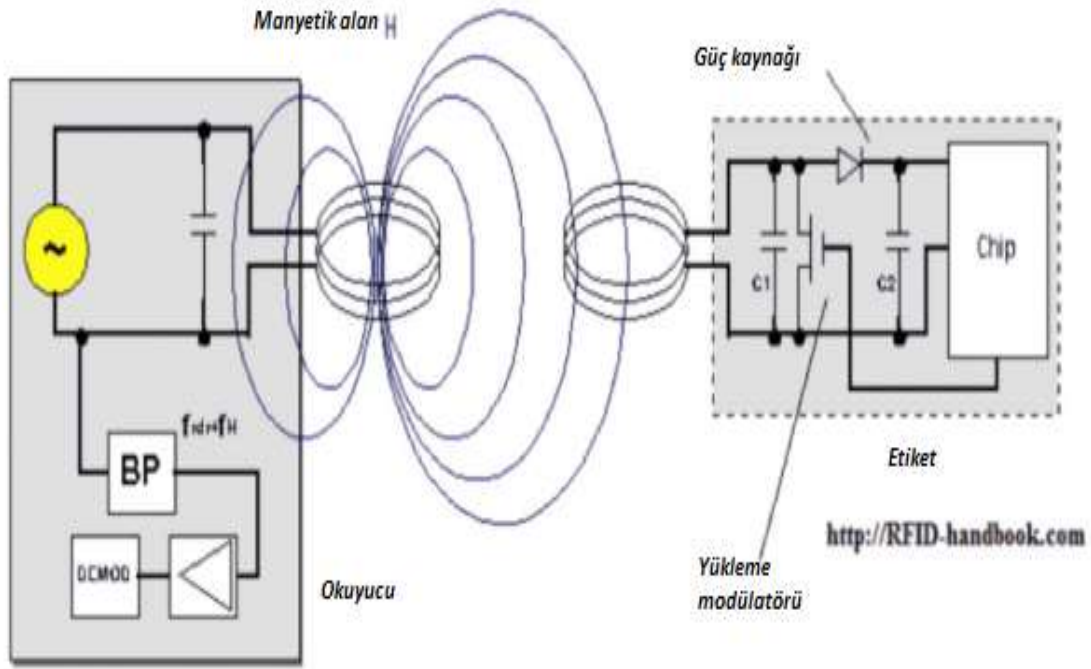
Otomasyonlu sistemlerde genellikle Şekil 3.24’de gösterildiği gibi dijital termostatlar kullanılır. Dijital termostatların sıcaklık ayarı dijital göstergesi ile ekranda gözükmektedir. Bu termostatlarda ledli sinyal lambaları da mevcuttur. Dijital termostatlar iç ve dış sıcaklıkları ölçmenin yanında ayarlandığı bir sıcaklık değerine geldiğinde alarm verir veya bağlanılan bir ikaz lambasını yakabilir. Dijital termostatlar termometrenin görevini yapmakla birlikte üzerinde bulunan rölelerle kompresör, fan, rezistans gibi elemanları kontrol edebilir (Anonim, 2014).



Şekil 3.24. Dijital termostat (Anonim, 2014)

#### 3.2.4. Radyo frekansı ile tanımlama sistemi

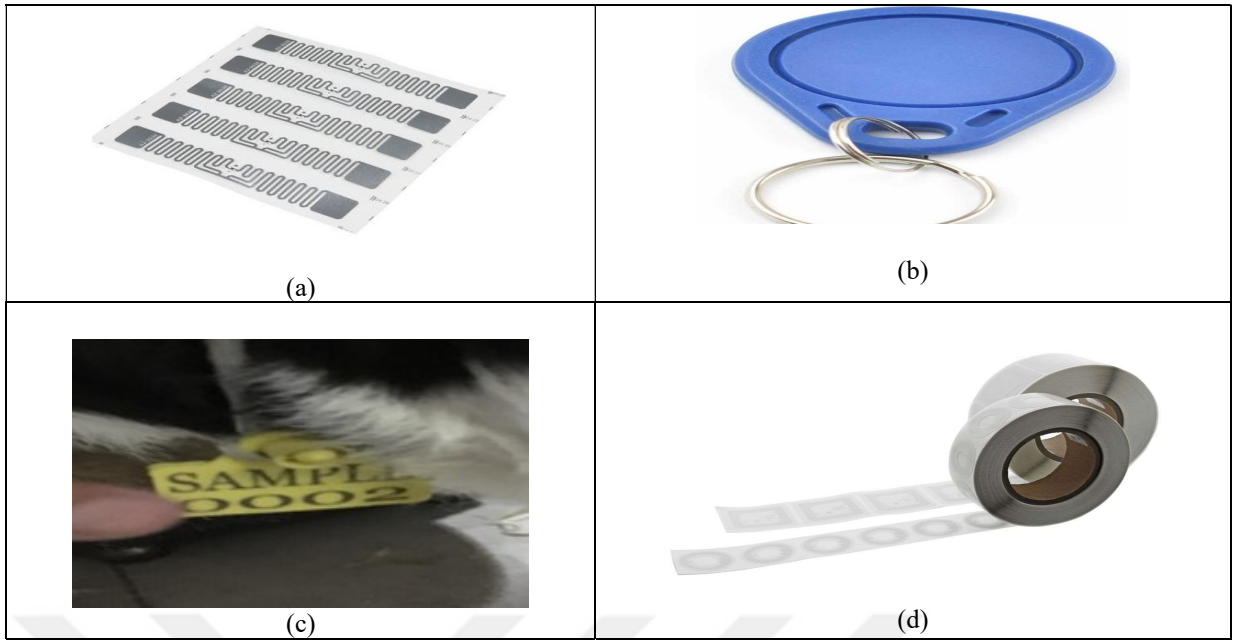
RFID; İngilizce açılımı olarak “radio frequency identification” kelimelerinin baş harflerinden oluşturulmuştur. Türkçeye çevrilmiş ifadesiyle; radyo frekanslı tanıma sistemidir. RFID tanım olarak etrafın da anten sarılı olan bir mikroçip ve bir okuyucudan oluşan otomatik tanıma sistemidir (Üstündağ, 2008). RFID sistemi temel olarak beş elemandan oluşmaktadır. Bunlar; etiket, okuyucu, okuyucuya bağlı antenler, bilgisayar ve yazılımlardır. RFID sistemlerinin çalışma prensibinde veri transferi önemli bir rol oynar. Genelde etiket ve okuyucu arasındaki veri alışverişi, geri serpm modülasyonu Şekil 3.25’de şematik olarak gösterildiği gibi sağlanmaktadır. (Finkenzeller, 2003)



Şekil 3.25. RFID çalışma şekli (Anonymous, 2014)

Okuyucunun gönderdiği elektromanyetik dalgalar antene ulaşmakta ve etiket içindeki devreleri harekete geçirmeyi sağlamaktadır. Etiket içinde bulunan kondansatör, okuyucudan gelen dalgalarındaki enerjiyi alarak mikroçipe verir. Mikroçip bu enerjiyi, dalgaları okuyucuya geri yollamak için kullanır ve okuyucu da yeni dalgayı dijital veri haline dönüştür.

RFID etiketi, sınırlı kapasitede belleğe sahip ve taşınabilen bir parçadır. Bu etiket farklı ebatlarda veya çeşitli şekillerde olabilir (Şekil 3.26) Etiketın piyasada diğer kullanılan isimleri tag veya transponder olarak geçmektedir. RFID etiketleri her tür ürüne gömülebilir şekilde ya da yapıştırılabilir şekilde çalışabilir (Üstündağ, 2008).



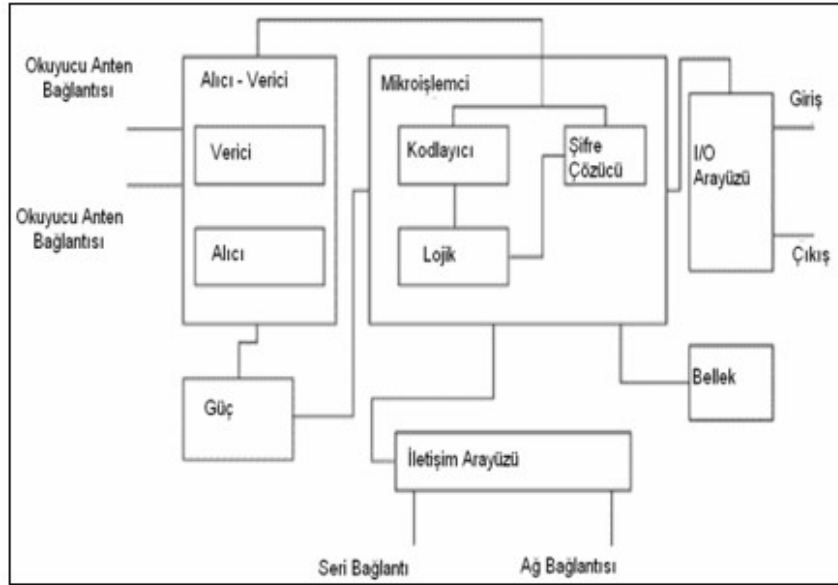
**Şekil 3.26.** Çeşitli RFID etiketler a) Yapışkanlı (Anonim5), b) Anahtarlık (Anonim6), c) Kulak d) Şerit

RFID etiketleri iki genel sınıfa ayrılabilir. Bunlardan ilki aktif, ikincisi ise pasif etiketlerdir (Saatçioğlu,2009). RFID etiketlerinin içerisinde pil bulunanlara aktif etiket denir. Bu pil etiketin içindeki bilgiyi korumayı sağlar. İçinde pil bulunmayan etiketler pasif etiket olarak adlandırılır. Pasif etiketler okuyucudan gönderilen radyo frekansını alarak kendisini enerjiler, okuyucudan gelen komutu değerlendirir ve cevabını okuyucuya yollar.

Aktif RFID etiketlerinde bir verici ve bir güç kaynağı bulunmaktadır. Pasif etiketlerde ise güç kaynağı bulunmamaktadır. Pasif etiketler bir RFID okuyucu tarafından gönderilen frekansları alarak sinyal yayar ve bilgi gönderirler. RFID okuyucular 1-3 metrede güçlü bir elektromanyetik alan oluştururlar. Bu etkili alana giren pasif RFID etiketleri elektromanyetik alanın etkisi ile etkinleşir ve sinyal gönderirler. Okuyucu bu sinyali alarak bağlı olduğu otomasyon sistemine gönderir.

RFID okuyucu, antenleri aracılığıyla şifrelenmiş dijital bilgiyi radyo dalgası olarak etikete gönderir. Bu dijital bilgiyi alan etiket aktive olarak okuyucuya geri sinyal gönderir. Okuyucular etiket içindeki veriyi okuyabilir ayrıca etiket üzerine veri de yazabilirler. Bununla birlikte okuyucular bir veya birden fazla frekans aralığını destekleyebilirler. Okuyucu sistemleri alıcı, verici, kontrol işlemcisi, bellek, giriş / çıkış ara yüzleri ve antenlerden oluşur (Şekil 3.27.) (Üstündağ, 2008).





Şekil 3.27. RFID okuyucu

RFID okuyucular üç çeşittir. Bunlar sabit, el terminali ve mobil olmak üzere isimlendirilir. Sabit okuyucular, sabit yerlere yani duvarlara veya kapılara monte edilebilirler. Sabit okuyucuların harici güç kaynakları bulunur. Genelde birden fazla antene sahiptirler. El terminallerinde anten, donanımın içine konulmuştur ve taşınabilir özelliktedir. El terminallerinde güç kaynağı olarak pil kullanılır. (Ahson ve Ilyas, 2008).

### 3.2.5. Mikrodenetleyiciler ve Arduino

Mikrodenetleyici; programlanabilir akıllı bir donanım elemanıdır. İşlemci, bellek, programlanabilir giriş, çıkış pinlerine sahiptir. Mikrodenetleyicilerin çalışma şekli genel olarak sensör bağlı girişlerinden alınan veriye göre programı çalıştıran ve çıkıştaki elemanı çalıştırması şeklindedir.

Bir mikrodenetleyiciye sahip birçok elektronik kart vardır. Bunlardan en aygın kullanılan elektronik kartlardan biri arduino dur. Arduino kartının birden fazla çeşidi vardır. Bunlardan bazıları;

- Arduino Uno (Şekil 3.28),
- Arduino Mega (Şekil 3.29),
- Arduino Leonardo (Şekil 3.30),
- Arduino Due (Şekil 3.31)'dir.

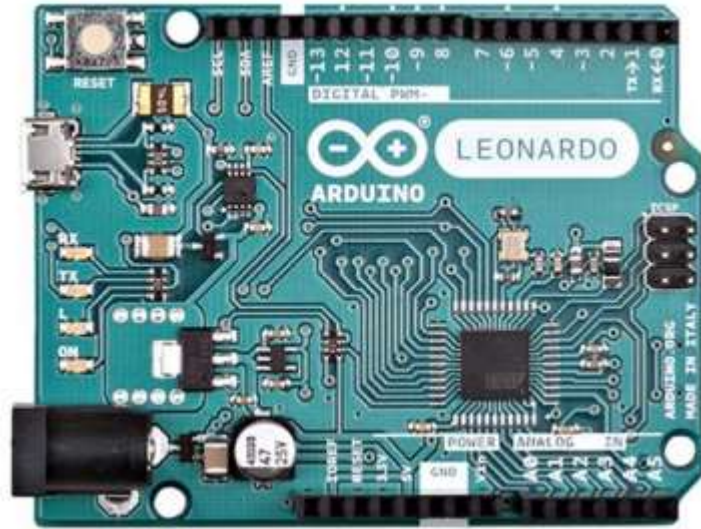
Bunlardan en yaygın kullanılanları Arduino Uno ve Arduino Mega'dır. Bu kartların özellikleri karşılaştırmalı olarak Şekil 3.31 da verilmiştir.



Şekil 3.28. Arduino Uno kartı (Anonymous, 2019a)



Şekil 3.29. Arduino Mega 2560 kartı (Anonymous, 2019b)



Şekil 3.30. Arduinio Leonardo kartı (Anonymous, 2019c)












Şekil 3.31. Arduinio DUE kartı (Anonymous, 2019d)

Adı	Mikrokontrolörü	Çalışma voltajı / Giriş voltaj aralığı	İşlem hızı	Analog Giriş/ Çıkış	Digital IO/PWM
Uno	ATmega328	5 V/7-12 V	16MHz	6/0	14/6
Due	AT91SAM3X8E	3.3 V/7-12 V	84 MHz	12/2	54/12
Leonardo	ATmega32u4	5 V/7-12 V	16MHz	12/0	20/7
Mega 2560	ATmega2560	5 V/7-12 V	16MHz	16/0	54/15

Şekil 3.32. Arduinio Kartlarının Karşılaştırılması

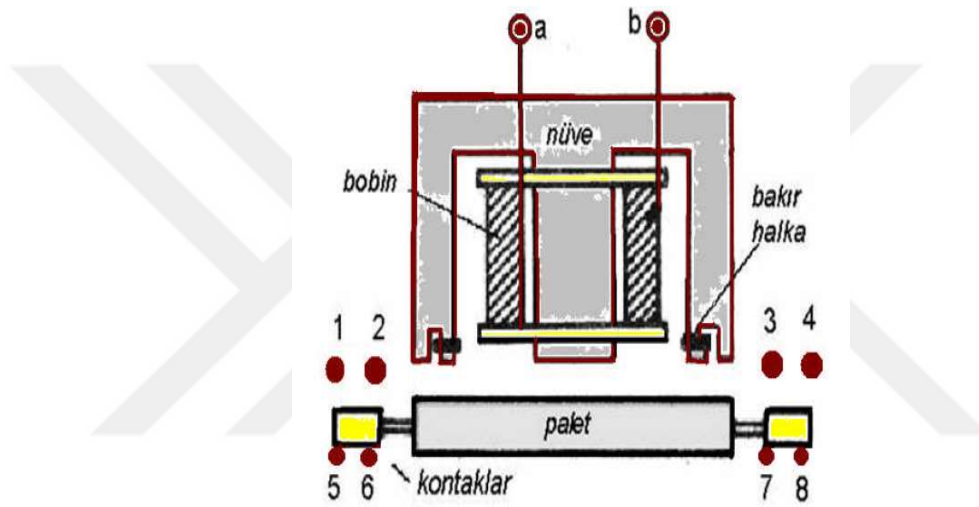
Arduinio kartlarının istenilen şekilde çalışması için arduinio kartların doğru bir şekilde programlanması gerekir. Bütün programlama dillerinin temelinde algoritma mantığı bulunmaktadır. Algoritma; bir problemi ya da bir işi istenilen şekilde sonuca ulaştırmak için önceden planlanması gereken adımlar şeklinde tanımlanabilir. Algoritmada kullanılan bazı evrensel olarak tanımlanmış temel şekiller bulunmaktadır. Bu şekiller ve anlamları Şekil 3.33'da gösterilmiştir. Arduinio'da program yazma ve programı karta yükleme işlemleri için Arduinio IDE programı kullanılmaktadır. Bu program Arduinio resmi sitesinden ücretsiz olarak indirilip kullanılmaktadır. Arduinio programlamak için C/C++ dilleri ile benzer bir dil kullanılmaktadır (Aslan, 2017).

Simge	İşlev
	Başla/Bitir
	Giriş
	Atama/İşlem
	Denetim (Karar)
	Çıkış
	Döngü
	Akış Yönü
	Bağlaç
	Önceden Tanımlı İşlem/Fonksiyon

Şekil 3.33. Algoritmada kullanılan evrensel olarak tanımlanmış temel şekiller

### 3.2.6.Kontaktörler ve Röleler

Kontaktör, bobinine elektrik verildiğinde kapalı kontaklarını açan açık kontaklarını kapatan ve ayrıca uzaktan kumanda edilebilen elektromanyetik anahtarlar olarak tanımlanır (Şekil 3.34). Kontaktörler, elektrik motorları , rezistanslar veya güç gerektiren elektrik tesislerinin kablo ile uzaktan kumanda edilmelerine olanak tanır. Kontaktörler termik röleler ile kullanıldıklarında kontrol ettikleri cihazları veya tesisleri aşırı yük akımlarına karşı korurlar. Kontaktörler, çoğu zaman alçak gerilimde kullanılır ve kumanda ettiği devreyi nominal akım altında açabilir veya kapayabilir.



Şekil 3.34. Kontaktörün Temel Yapısı (Anonim, 2011b)

Röleler; küçük bir akım ile güçlü bir alıcıyı anahtarlayabilmek için kullanılan elektrik elemanlarıdır (Şekil 3.35). Röle birçok otomatik makinelerde, otomasyon sistemlerinde otomatikleşmeye başlayan üretim araçlarında birçok tip ve modelde kullanılmaktadır. Röleler tek kontaklı veya 5–10 kontaklına kadar geniş bir model çeşitliliğine sahiptir. Rölelerin çalışması her modelde aynıdır. 12V, 24V ve 220 V ile çalışan tipleri bulunmaktadır (Anonim, 2011b).



Şekil 3.35. Röle örneği (Anonim, 2011b)

### 3.3. Buzağuların Beslenmesi

Hayvancılık işletmelerinde sürünün devamlılığını sağlıklı buzağular oluşturur. Sürü varlığının sürekliliğini sağlamak için buzağı bakımı çok önemlidir. Bir hayvancılık işletmesinin ömrünün uzunluğunu genetik kapasitesi kaliteli olan sağlıklı buzağular oluşturur. Sağlıklı buzağuların büyütülmesi ilk önce ineklerin sağlıklı beslenmesi ve kaliteli buzağı tohumlarının kullanılmasıyla mümkündür. Koşullar sağlanarak buzağı doğduktan sonra buzağının beslenmesi, bakımı ve çevresel faktörler çok önemlidir. Bu sebeple buzağuların bakımı ve beslenmesinin özenli bir şekilde yapılması gereklidir. Nitekim zaman içerisinde yaşanan sürünün ve hayvancılık işletmesinin devamı bu buzağulara bağlıdır (Ergun. A ve Arkadaşları, 2001).

Buzağular doğdukları zaman veya ilk 24 saat içerisinde annelerinden ayrılarak ayrı bir yere konulmalıdır. Buzağulara ilk üç gün kesinlikle ağız sütü verilmelidir ve ağız sütünün yanında sıvı gıda da verilmelidir (Coşkun ve ark., 1997). Sıvı gıda olarak verilebilen gıdalar; normal süt, eğer süt yağı yüksek ise belirli oranda su katılmış süt, süredeki antibiyotik tedavisi gören hayvanların sütü ve mama verilebilir. Buzağular ortalama olarak 2 ay kadar sıvı gıda ile beslenmelidir ve ortalama olarak 4 litre sıvı gıdayı bir günde tüketmeleri sağlanmalıdır. Sıvı gıda yanında aynı zamanda buzağuların önlerinde sürekli olarak su ve buzağı başlangıç yemi konulmalıdır. Bu besinlere ilave olarak buzağı başlangıç yeminin üstüne bir miktar yonca yaprağı da konulması önerilmektedir.

Buzağulara sıvı gıdaları biberon, kova gibi malzemeler aracılığıyla içebilirler. Gelişen teknolojiye paralel olarak son zamanlarda buzağuların sıvı gıdalarla toplu halde beslenebilmesi için buzağı besleme istasyonları yapılmıştır. Bu istasyonlarda, buzağular

otomatik ve bilgisayar destekli makinelerle beslendiği için buzağuların beslenme takipleri kolaylıkla yapılmaktadır (Sırakaya, 2008).

Buzağıya içirilen sıvı gıda gerektiği şekilde verilmezse buzağıda rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Buzağılara süt ile normalden daha fazla besleme, sindirim bozuklukları ve ishal rahatsızlıklarına yol açar. Sütün kalite ve miktarında yapılacak olan ani değişiklikler sindirim rahatsızlıklarına sebebiyet verir. Sindirim bozukluklarının önüne geçmek için her öğünde içirilen süt ölçülmeli veya ölçekli kaplarda beslenme şartlarına dikkat edilecek şekilde verilmelidir. Eğer süt fazla yağlı ise (%5,5) daha az yağlı süte (%3,5) dönüştürülerek kullanılabilir. Bu şekilde bir işlem bir miktar ılık su ile yüksek yağlı süt karışımıyla oluşturulabilir. Bu şekilde sindirim bozuklukları ve ishal rahatsızlıkları önlenir. Daha az yağ içeren sütlerin fazla yağlı sütlerin yerine kullanılması durumunda sindirim rahatsızlıkları oluşmaz.

Buzağular için süt ile besleme programı ayarlandıktan sonra süt besleme şeklini düşünmek gerekir. Buzağular doğduklarında annelerini emme güdüsü ile doğarlar. Ancak modern yetiştirme şartları ana ile buzağının ilk 24 saatte ayrılması gerektiğini önermektedir. Bu nedenle buzağının annesini emmesi ihtimali olmamaktadır. Buzağının beslenmesi için işçiliği kolay ve sağlıklı metotların kullanılması gerekmektedir. Buzağının doğum sonrası içmesi gereken miktarı aldığıın anlaşılması bakımından elden süt içirmek fayda oluşturmaktadır. Emzikli kovalar ve ağız açık kovalar bunu yerine getirmek için en çok kullanılan elemanlardır. Dezavantaj olarak; emzikli kovalar veya biberonda, emziklerin temizliğinde oluşan sorun hastalık ihtimalini artırdığı için işçiliğe dayalı beslemede sorun oluşturabilmektedir.

Süt sığır işletmelerinde süt toplam gelirin %60'nı karşılamaktadır. Buzağı ve envanter değer artışı toplam gelirin %30'nu karşılamaktadır. Buradan hareketle bir işletmenin karlılığında üretilen buzağı sayısının önemi ortaya çıkmaktadır. İşletmede buzağı ölümlerinin %2-12 (Ort. %4) arasında olması normal bir kayıp olarak kabul görmektedir. Buna karşın, bu oran işletmenin sağladığı bakım şartları ile büyük farklılıklar oluşturabilmektedir. Buzağı ölümleri işletmeye, ikame düve yetiştirme masraflarını, veteriner ve tedavi masraflarını fazlalaştırması ve toplam süt verim miktarının azaltılması açısından karlılığa olumsuz şekilde etkimektedir (Göncü, 2013).

### 3.4. Isı Transferi

Isı transferi, sıcaklık farkından kaynaklanan enerji aktarımıdır. Bir ortam veya ortamlar arasında, bir sıcaklık farkı mevcut olan her durumda, ısı transferi kesinlikle gerçekleşir.

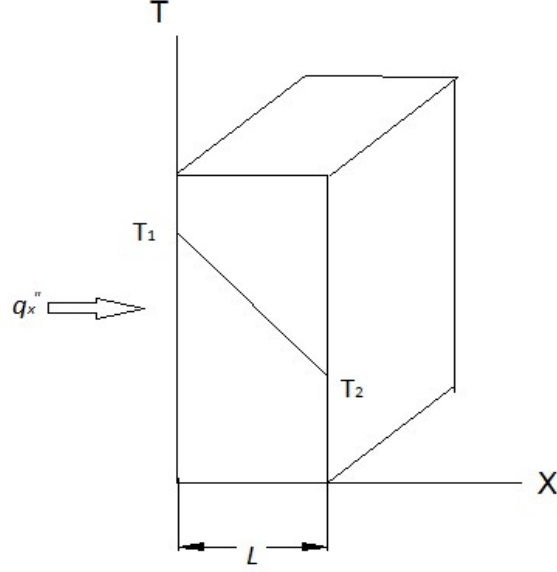
Isı transferinin gerçekleşmesine yol açan farklı ısı transfer türleri vardır. Katı veya akışkan içinde, bir sıcaklık farkı olması durumunda gerçekleşen ısı transferi için iletim terimi kullanılır. Bir yüzey ile hareket halindeki bir akışkan farklı sıcaklıklarda temasta ise arada oluşan ısı transferinde ise taşınım terimi kullanılır. Isı transferinin üçüncü türü ise ısı ışınım olarak isimlendirilir. Sonlu sıcaklığa sahip bütün yüzeyler, elektromanyetik dalgalar şeklinde enerji yayarlar. Bundan dolayı, farklı sıcaklıklardaki yüzeyler arasında, herhangi bir engel yoksa ışınım ile ısı transferi olur (Incropera ve Dewitt, 2006).

#### 3.4.1. İletim

İletim, atomik ve moleküler düzeyde hareketle ilişkilidir. Bir maddenin daha yüksek enerjili parçacıklarından daha düşük enerjili parçacıklarına, parçacıklar arasındaki etkileşim sonucu olan ısı transferi olmasına iletim yoluyla ısı transferi denir.

Isı geçişini bazı uygun denklemlerle incelemek mümkündür. Bu denklemler, birim zamanda aktarılan enerji miktarını hesaplamak için kullanılır. Isı iletimi için Fourier yasası bulunmaktadır. Şekil 3.36'da  $T(x)$  sıcaklık dağılımına sahip, bir boyutlu düz duvar için denklem aşağıdaki gibi ifade edilir:





Şekil 3.36. İletimle bir boyutlu ısı geçişi

$$q_x'' = -k \frac{dT}{dx} \quad (3.1)$$

$$\frac{dT}{dx} = \frac{T_2 - T_1}{L} \quad (3.2)$$

$$q_x'' = -k \frac{T_2 - T_1}{L} \quad (3.3)$$

Isı akısı ( $W/m^2$ ), ısı geçişi doğrultusuna dik birim yüzeyden, birim zamanda, x doğrultusunda transfer olan ısıdır. Bu doğrultudaki sıcaklık gradyanı  $dT/dx$  ile doğru orantılıdır. Orantı sabiti k, ısı iletim katsayısı ( $W/m.K$ ) olarak adlandırılır ve malzeme ile ilgilidir. k katsayısının işaretinin eksi olması, ısı geçişinin sıcaklığın azaldığı yönde olmasının bir sonucudur (Incropera ve Dewitt, 2007).

### 3.4.2. Taşınım

Taşınım ile ısı transferi, bir akışkan içinde, iletimin ve kitle hareketinin birleşik etkileri ile oluşan enerji aktarımı olarak tanımlanır. Şekil 3.37’de ısıtılan yüzey üzerinde bir akış vardır. Akışkan ve yüzey etkileşimiyle akışkanın hızı yüzeydeki sıfır değerinden, akış ile ilgili bir  $u_\infty$  hızına çıkar. Bu akış bölgesi, hidrodinamik sınır tabaka olarak adlandırılır. Yüzey ve akışkan sıcaklıkları farklı ise akışkan içinde sıcaklığın,  $y=0$ ’da  $T_s$



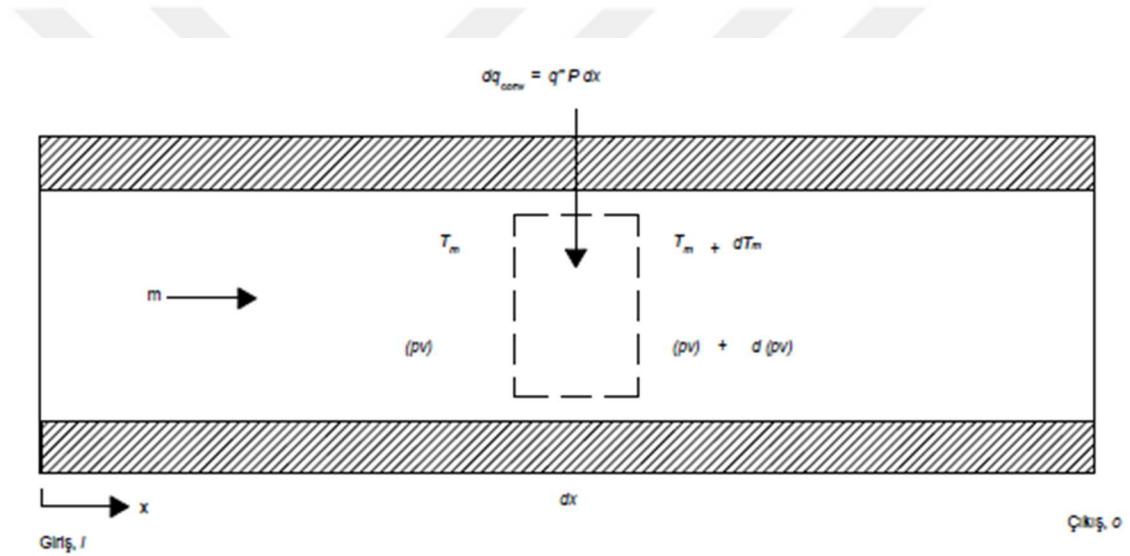
$$dq_{conv} = \dot{m}d(c_v T_m + pv) \quad (3.5)$$

elde edilir. Akışkanın mükemmel gaz kabulü ile ve  $c_v$  sabit alınarak denklem sadeleştirilirse,

$$dq_{conv} = \dot{m}c_v dT_m \quad (3.6)$$

$$q_{conv} = \dot{m}c_v (T_{m,0} - T_{m,i}) \quad (3.7)$$

elde edilir. Burada  $q_{conv}$  boru için toplam ısı transferidir.  $T_{m,0}$  boru çıkış ortalama sıcaklığı,  $T_{m,i}$  boru giriş ortalama sıcaklığı belirtmektedir (Incropera ve Dewitt, 2007).



Şekil 3.38. Boru iç akış için kontrol hacmi

### 3.5. Otomatik Sıvı Besleme Makinesi Patent Süreci

Patent süreçleri incelemeli ve incelemesiz olarak ayrılmaktadır. 2016 yılında buluş başlığı buzağılar için otomatik sıvı besleme yöntemi olarak incelemeli patent başvurusunda bulunulmuştur. İncelemeli patent süreci yaklaşık 3 yıl sürmektedir. Dolayısıyla patent süreci halen devam etmektedir. Patent istemlerimizde otomatik sıvı besleme makinemize daha sonradan eklemeyi düşündüğümüz özellikleri de eklemiş bulunmaktayız. Patent tarifnamemiz Ek-1’de verilmiştir.

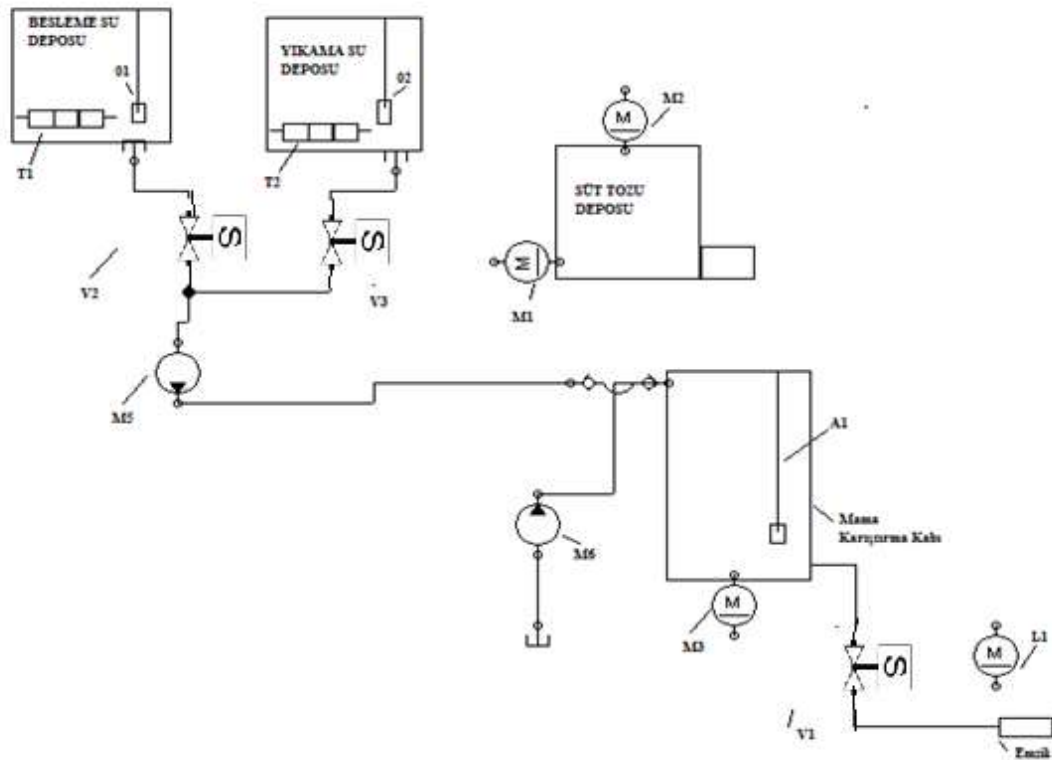
Patent başvurusu süreci içinde tarafımıza araştırma raporu gelmiştir. Bu raporda 2 adet patent ile bazı benzer özellikler bulunduğu öne sürülmüştür. Bu araştırma raporuna sunduğumuz savunma Ek-2'de verilmiştir.

### 3.6. Otomatik Sıvı Besleme Makinesi

Otomatik buzağı besleme makinesi buzağuların beslenme ihtiyaçları göz önüne alınarak projelendirilmiştir. İhtiyaçlara göre makine özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

- Makine 220 V elektrik ile çalışmalıdır.
- Buzağulara süt tozu maması vermelidir.
- Süt tozu maması 39° C de vermelidir.
- Beslenen buzağuların kendi kimliklerine göre besleme programı girilebilmelidir.
- Toplu olarak barındırılan buzağuların buldukları bölmelerde tanımlanabilmeleri için makine üzerinde sensörler bulunmalıdır.
- Tekli olarak barındırılan buzağular için RFID' li besleme istasyonu olmalıdır.
- Gün içinde beslenen buzağuların istenilen besini içip içmediği kayıt edilmelidir.
- Buzağulara mamaları sabah, akşam 1, 2 ve 3 litre şeklinde istenilen ölçüde verilebilmelidir.
- Makine korozyona karşı dayanıklı olmalıdır.
- Makinenin 25 kilogramlık süt tozu deposu olmalıdır.
- Makine otomatik olarak kendini temizlemelidir.

Otomatik buzağı besleme makinesinin ihtiyaçlara göre genel planı Şekil 3.39. 'de gösterilmiştir.



Şekil 3.39. Otomatik sıvı besleme makinesi taslak genel planı

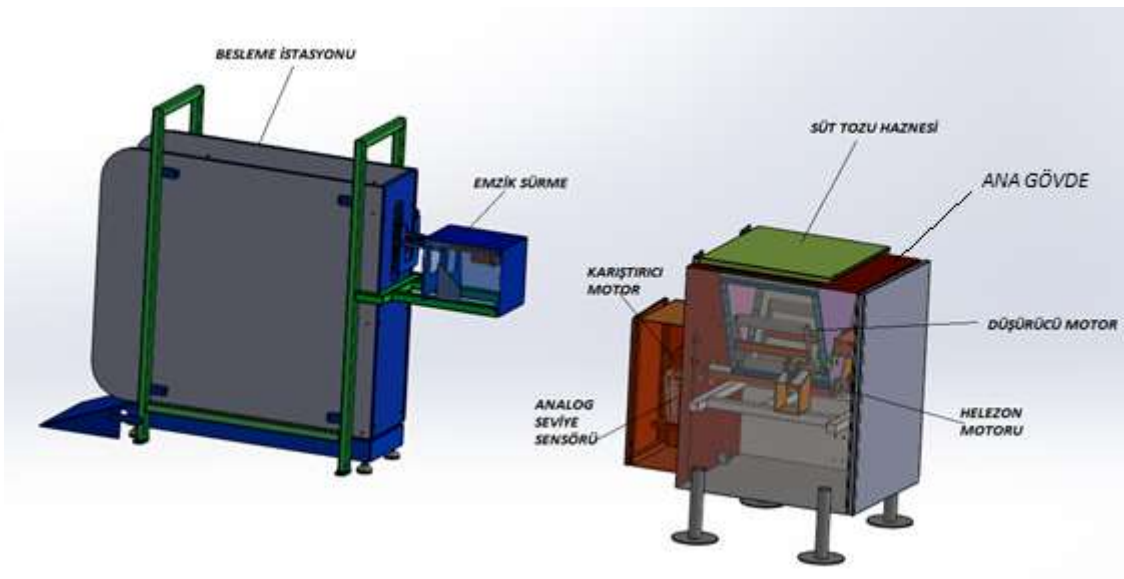
Şekil 3.38.'de gösterilen genel tasarımda kullanılması planlanan temel elemanlar Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Otomatik buzağı besleme makinesinde kullanılması planlanan temel elemanlar

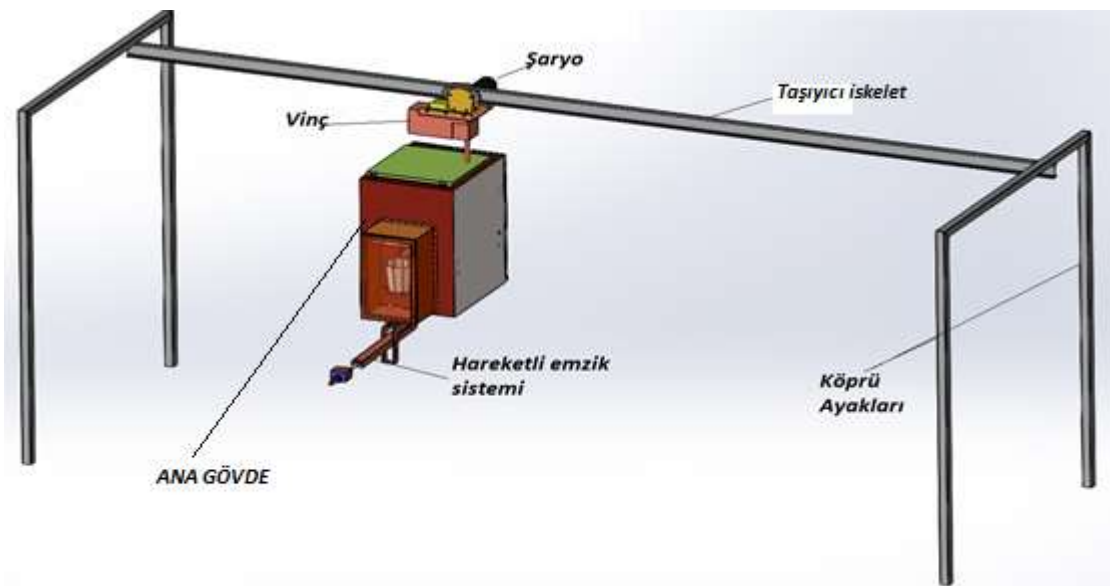
KODU	ADI	ADET	ÖZELLİKLER
M1	HELEZON MOTORU	1	12V, 10A
M2	SÜT TOZU DÜŞÜRÜCÜ MOTORU	1	12V, 10A
M3	SÜT TOZU KARIŞTIRICI	1	12V, 80mA
M5	SANTRİFÜJ POMPA	1	12V, 10A
M6	HORTUM POMPA	1	12V, 0,25A
V1	SELENOİD VALF	1	12V
V2	SELENOİD VALF	1	12V
V3	SELENOİD VALF	1	12V
A1	ANALOG SEVİYE SENSÖRÜ	1	5V
O1	ON-OFF SEVİYE SENSÖRÜ	1	12V
O2	ON-OFF SEVİYE SENSÖRÜ	1	12V
T1	REZİSTANS	1	4kW
T2	REZİSTANS	1	2kW
L1	LİNEER MOTOR	1	24V

### 3.6.1. Mekanik tasarım

Otomatik buzağı besleme makinesinin tasarımı bilgisayar ortamında 3D olarak yapılmıştır. Otomatik buzağı besleme makinesi, buzağuların kulübelerine konulma şekline bağlı olarak iki şekilde tasarlanmıştır. Bunlar kulübelerde toplu olarak konulan buzağular için otomatik sıvı besleme makinesi (Şekil 3.40) ve kulübelere tek konulan buzağular için sıvı besleme makinesidir (Şekil 3.41). İki farklı tasarımda ortak olan iki ana bölüm ve farklı olan iki bölüm daha mevcuttur.

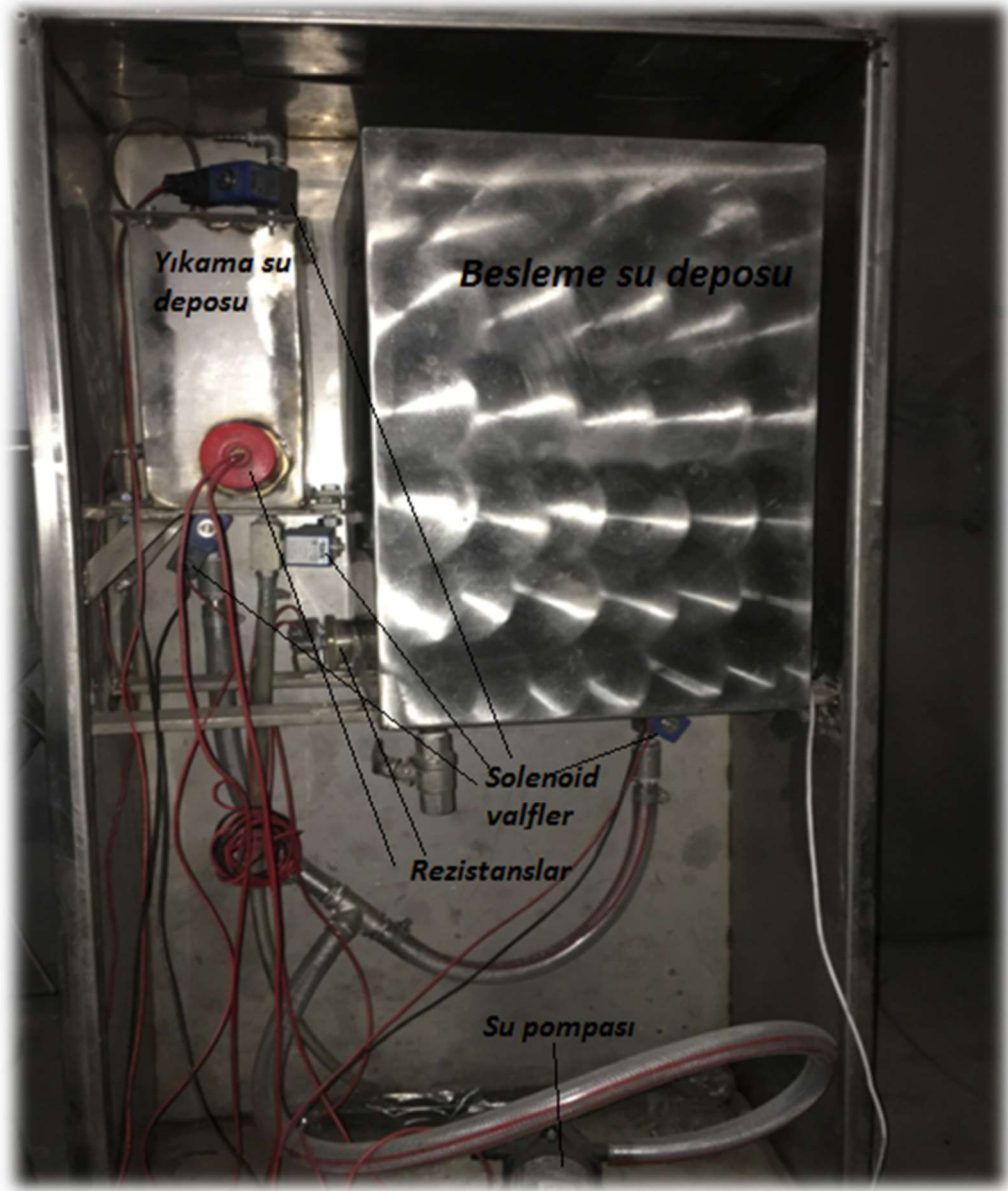


Şekil 3.40. Kulübelerde toplu olarak konulan buzağular için otomatik sıvı besleme makinesi



Şekil 3.41. Kulübelere tek konulan buzağular için otomatik sıvı besleme makinesi

İlk ana bölüm 1,5 mm 304 kalite paslanmaz sacdan tasarlanmıştır. İlk ana bölüm su pompası, selenoid valfler, ısıtıcı rezistanslar ve su depoları elemanlarını üzerinde taşıyan bölümdür (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. Otomatik sıvı besleme makinesi ilk bölüm

İkinci ana bölüm 1,5 mm DKP sacdan imal edilmiştir. İkinci bölümün içine 50x25 mm ebadında U demirleri kaynatılarak atalet momenti etkisi sonucunda sacların mukavemeti artırılmıştır (Şekil 3.43 (a), (b), (c)).



(a)





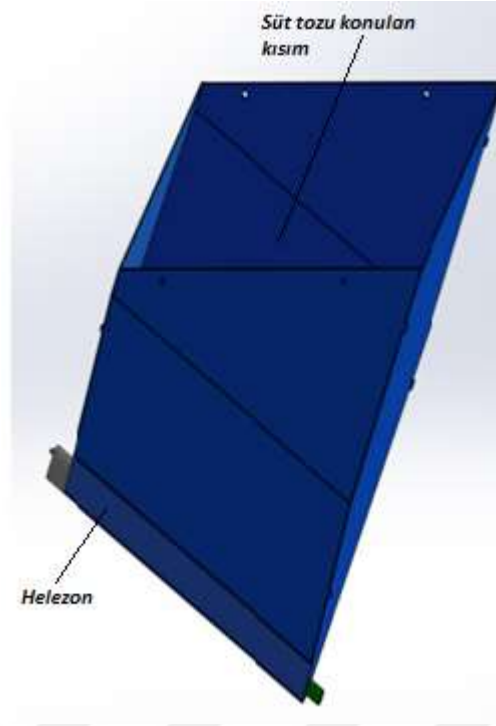
(b)



(c)

**Şekil 3.43.** Otomatik sıvı besleme makinesi ikinci bölüm; a) Dış görünüm , b) İç görünüm, c) Boyanmış görünüm

Bu bölümde süt tozu deposu bulunmaktadır. İlk deneme tasarımıda süt tozu deposu süt tozunun akışını sağlamak için üçgen prizma şeklinde imal edilmiştir (Şekil 3.44).



**Şekil 3.44.** Süt tozu deposu üçgen prizma şeklinde ilk tasarım

Ancak üçgen prizma şeklindeki süt tozu deposu tasarımı imal edilip denendiğinde süt tozunun deponun yan duvarlarında ve kendi içinde yapışıp kaldığı, bu yüzden süt tozunun mama karıştırma kabına akmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.45).



**Şekil 3.45.** Süt tozunun yan duvarlara ve kendi içinde yapışması

Süt tozunun yan duvarlara yapışmaması ve akışın sürekli sağlanması için süt tozu deposu bölümü Şekil 3.46'daki gibi yeniden tasarlanıp imal edilmiştir. Burada yan duvarlara esnek, şeffaf PVC malzeme sabitlenmiştir. Bir motor vasıtası ile bu PVC malzemeye darbe yapılmaktadır. Bu sayede süt tozunun yapışması engellenerek deponun en alt kısmında bir motor ile tahriklenen helezon ile süt tozu karıştırma kabına gönderilmiş olacaktır.

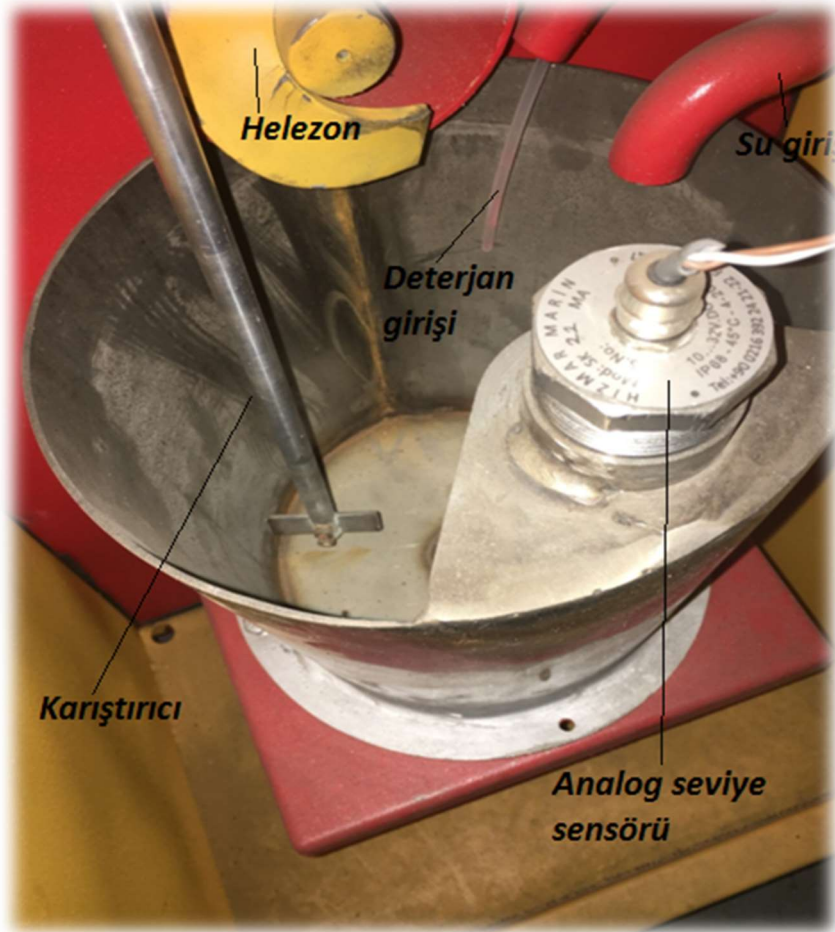


Şekil 3.46. Otomatik sıvı besleme makinesi süt tozu bölümü

Karıştırma kabında mamanın istenilen litreye kadar dolmasını sağlayan analog seviye sensörü bulunmaktadır. Besleme işlemi bittikten sonra mama karıştırma kabını yıkamak için deterjan gerekmektedir. Bu deterjanı bu bölümde bulunan peristaltik pompa, karıştırma kabına göndermektedir (Şekil 3.47 (a), (b)).



(a)



(b)

Şekil 3.47. a) Peristaltik pompa, b) karıştırma bölümü

Buzağuların tek olarak barındığı durumda, buzağuların beslendiği emzik ünitesi bu bölümde bulunmaktadır. Emzik ünitesi bir lineer motora bağlıdır. Bu motor sayesinde emzik hareket edebilmektedir (Şekil 3.48 (a), (b)).



(a)



(b)

Şekil 3.48. Otomatik sıvı besleme makinesi emzik bölümü a) Boyasız, b) Boyalı

Farklı olan ilk bölüm buzağuların tek olarak barındırıldığı şekil için gerekli olan bölümdür ve makineyi taşıyan vinç, şaryo ve köprü elemanlarından oluşmaktadır (Şekil 3.49 (a), (b)). Makine vinç sayesinde manuel olarak aşağı ve yukarı yönde hareket edebilmektedir. Makine içinde süt tozu bittiğinde kullanıcı makineyi aşağıya indirerek süt tozunu haznesine doldurabilmektedir. Makine mobil olarak kullanıldığı için köprü üzerinde bulunan ve vinci ve makineyi taşıyan şaryo vasıtası ile ileri geri hareket etmektedir. Bu sayede kulübelerde bulunan her buzağıya ulaşabilmektedir.



(a)



(b)

Şekil 3.49. a) Şaryo ve vinc, b) Şaryo ve vinç montajlı otomatik sıvı besleme makinesi



Farklı olan ikinci bölüm ise buzağuların toplu olarak barındırıldığı şekil için gerekli bölümdür ve bu bölüm RFID'li besleme istasyonudur (Şekil 3.50). Bu besleme istasyonu buzağuların toplu olarak buldukları alana kurulur. Buzağular istedikleri zaman istasyona girebilirler. Girdiklerinde RFID sistemi buzağuların boyunlarına asılı RFID etiketlerini okuyarak kullanıcı tarafından programda girilmiş olan beslenme programını buzağıya hazırlayarak verir. RFID sistemi, eğer aynı buzağı aynı öğün içinde tekrar gelirse buzağıyı etiketinden tanıyarak buzağıya mama hazırlamayacaktır.



Şekil 3.50. Otomatik sıvı besleme makinesi genel görünümü

### 3.6.2. Isı hesapları ve motor seçimleri

#### 3.6.2.1 Isı hesapları

Otomatik buzağı besleme makinesi tasarımında 10 adet buzağıyı bir öğünde besleyebilecek 60 litrelik bir su ısıtma kabı bulunmaktadır. Bu su kabı beslenme zamanı gelmeden önce 40 °C' ye ısıtılmalıdır. Kullanıcıda bu geçen zamanı dikkate alarak beslenme zamanlarını sisteme girecektir. Aşağıdaki formüller ile su kabımızın ne kadar zamanda ısınacağını bulabiliriz.

$$q_{conv} = \dot{m}c_v(T_{m,0} - T_{m,i}) \quad (3.1)$$

$$c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$T_{m,0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

Suyun özgül ağırlığını 1g/cm<sup>3</sup> alırsak 60 litre su olduğundan 60 kg olur,yani 60000 g ağırlığındadır.

$$q_{conv} = 60000. 1. (40-20)$$

$$q_{conv} = 1200000 \text{ cal bize gereklidir.}$$

Bu kalorinin watt'a dönüşümü ;

$$q_{conv} = 0,24.P.t \quad (3.2)$$

*P*: Seçtiğimiz ısıtıcının gücü 2000 W tır (Makinenin 220 V ile çalışması için).

*t*: Geçen zaman (s)

$$1200000 = 0,24.2000.t$$

$$t = 1200000/0,24.2000$$

$$t = 2500 \text{ s} = 41,6 \text{ dk}$$

Kullanıcı  $t = 41,6$  dakikayı göz önüne alarak buzağı beslenme zamanını girecektir.

### 3.6.2.1 Motor seçimleri

Otomatik sıvı besleme makinesinde, helezon motoru, emzik lineer motoru su pompası, peristaltik pompa kullanılmaktadır.

Helezonun boyutlandırılması tasarıma uygun şekilde tasarlanmış ve ölçülendirilmiştir. Bu ölçüler aşağıda belirtilmiştir;

$$D = 0,08 \text{ m (Helezon dış çap)}$$

$$d = 0,027 \text{ m (Helezon delik çapı)}$$

$$S = 0,08 \text{ m (Helezon adımı)}$$

$$N = 55 \text{ dev/dk (Helezon devri)}$$

$$L = 0,56 \text{ m (Helezon uzunluğu)}$$

Helezon motorunun seçiminde aşağıdaki hesap yöntemi kullanılmıştır ve burada  $\delta = 0,65 \text{ g/cm}^3$  (süt tozu yoğunluğu) alınmıştır.

Helezon kapasite hesabını;

$$Q = 60 * \lambda * k * \delta * (\pi (D^2 - d^2) / 4) * (S * N) \quad (3.3)$$

formülü ile hesap edebiliriz.

Helezon güç hesabını ise ;

$$P = P_1 + P_2 \quad (3.4)$$

$$P_1 = D * L / 20 \quad (3.5)$$

$$P_2 = \mu * Q * L / 367 \quad (3.6)$$

formülleri ile hesap edebiliriz.

Yukarıdaki formüllerde  $\lambda = 0,4$ ,  $k = 1$ ,  $\mu = 1,2$  şeklinde alınmıştır. (Kaynak ver)

$$Q = 60 * 0,4 * 1 * 0,65 * (3,14 * (0,082 - 0,0272) / 4) * 0,08 * 55$$

$$Q = 0,33 \text{ Ton/h çıkmaktadır.}$$

$$P_1 = 0,08 * 0,56 / 20$$

$$P_1 = 0,002 \text{ kW}$$

$$P_2 = 1,2 * 0,34 * 0,56 / 367$$

$$P_2 = 6,2 * 10^{-4} \text{ kW}$$

$$P = 0,002 + 6,2 * 10^{-4}$$

$$P = 0,0026 \text{ kW}$$

olarak hesap edilmiştir ve piyasada bulunan 120 W, 55 dev/dk'lık bir motor seçilmiştir.

Emzik lineer motorunun seçiminde kullanılacak kriter motorun strok uzunluğudur. Çünkü bu motor emziği besleme istasyonuna sürmekte ve daha sonrasında geri çıkarmaktadır. Motor çalışırken karşısında herhangi bir engel olmadığı için piyasada bulunan en düşük güçlü 100 mm stroklu motor seçilmiştir.

Mama hazırlamada gerekli olan maksimum sıcak su ihtiyacı 3 litredir ve bu suyun en kısa zamanda kaba dolması gerekmektedir. Bunun için seçilen pompanın piyasada bulunan en düşük güçte ve sıcak suya dayanıklı bir pompa olması gerekmektedir. Bu ihtiyaçlara göre, 120 W gücünde ve debisi 40 l/dk olan bir pompa seçilmiştir.

Peristaltik pompa seçiminde pompanın debisi göz önüne alınmıştır ve deterjan ihtiyacına göre seçilmiştir. Yıkama için yaklaşık 10-20 ml kadar bir deterjan yeterli olacağı düşünülmüştür. Bunun için debisi 6-24 ml/dk olan peristaltik pompa seçilmiştir.

### 3.6.3. Elektrik - Elektronik tasarım

Otomatik buzağı besleme makinesinin otomatik olarak çalışması planlanmıştır ve bu otomatik olarak çalışmayı sağlayan elemanlar Çizelge 3.2 'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Otomatik buzağı besleme makinesinde kullanılan otomasyon elemanları

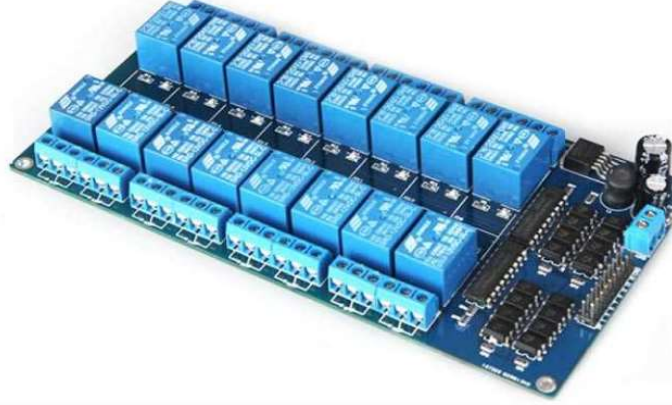
KODU	ADI	ADET	ÖZELLİKLER
1	16LIK RÖLE KARTI	2	12V-220V
2	GÜÇ KAYNAĞI	1	24V
3	GÜÇ KAYNAĞI	2	12V
4	RÖLE	4	24V
5	DİJİTAL TERMOSTAT	2	220V
6	ARDUNİO MEGA 2560	1	12V
7	SİGORTA	2	6A
8	SİGORTA	1	10A
9	SİGORTA	1	25A
10	KAÇAK AKIM RÖLESİ	1	32A
11	KONTAKTÖR	1	220V
12	REZİSTANS	2	2kW
13	SOLID STATE RÖLE	1	220V
14	SMS MODÜLÜ	1	12 V
15	ARDUNİO SD KART MODÜLÜ	1	5V
16	ARDUNİO RTC MODÜLÜ	1	5V
17	RFID OKUYUCU	1	5V
18	ENDÜKTİF SENSÖR	2	24V
19	KAPASİTİF SENSÖR	1	24V

GND Teknik firmasının GGS01 GSM/GPS Shield, Simcom'un SIM900 GSM modülü kullanılarak (Şekil 3.51), makinenin kullanıcı ile olan haberleşmesi sağlanmıştır.



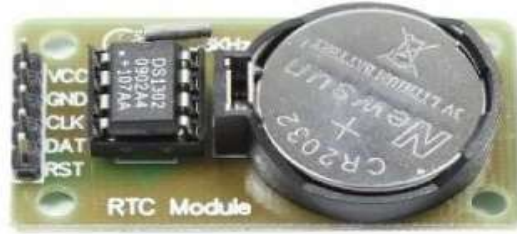
Şekil 3.51. SIM 900 GSM modülü

Otomatik buzağı besleme makinesinin 220V, 24V, 12V ıkış elemanlarının kontrolünü sağlamak için 12 V 16 kanal röle kartı kullanılmıştır (şekil 3.52).



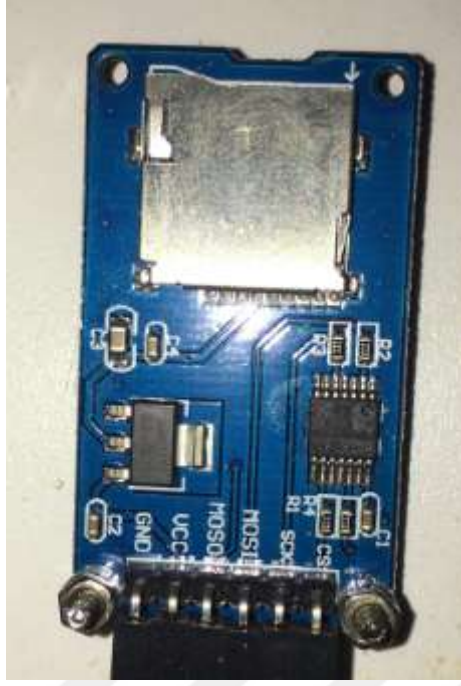
şekil 3.52. 12V 16 kanal röle kartı

Otomatik buzağı besleme makinesinin buzağları gerçek zamana göre besleyebilmesi için elektrik kesilse dahi çalışmaya devam eden bir saat modülüne ihtiyaı bulunmaktadır. Bu ihtiyaı sağlayan saat modülü DS 1302 modülüdür (şekil 3.53).



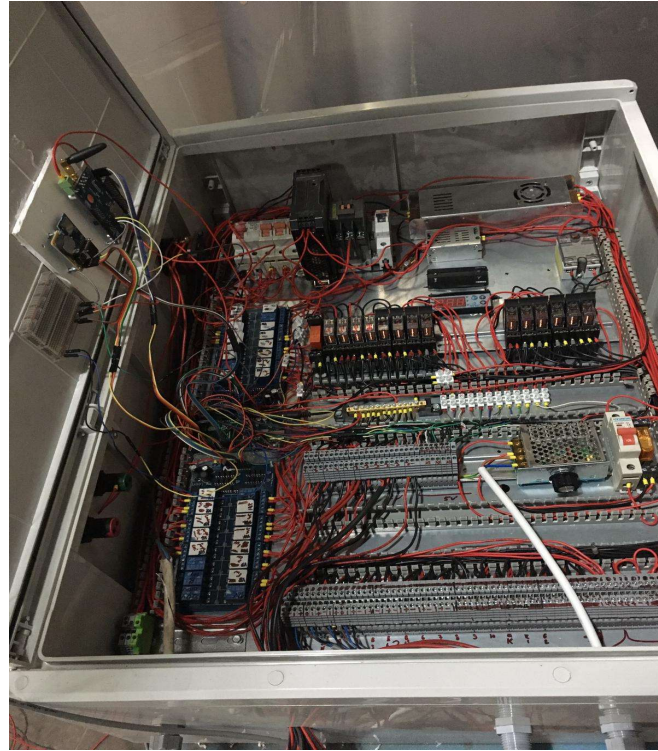
şekil 3.53. DS1302 RTC modülü

Kullanıcı eğer tüm buzağların geçmişe yönelik olarak ne kadar mama içip içmediğini kayıt altına almak isterse bu verilerin otomatik olarak kayıt altına alınması gerekmektedir. Bunu sağlayacak olan eleman ise SD kart modülüdür (şekil 3.54). Bu kart taşınabilir özellikte olduğu için makine üzerinden alınıp kişisel bilgisayarlara da takılabilir.



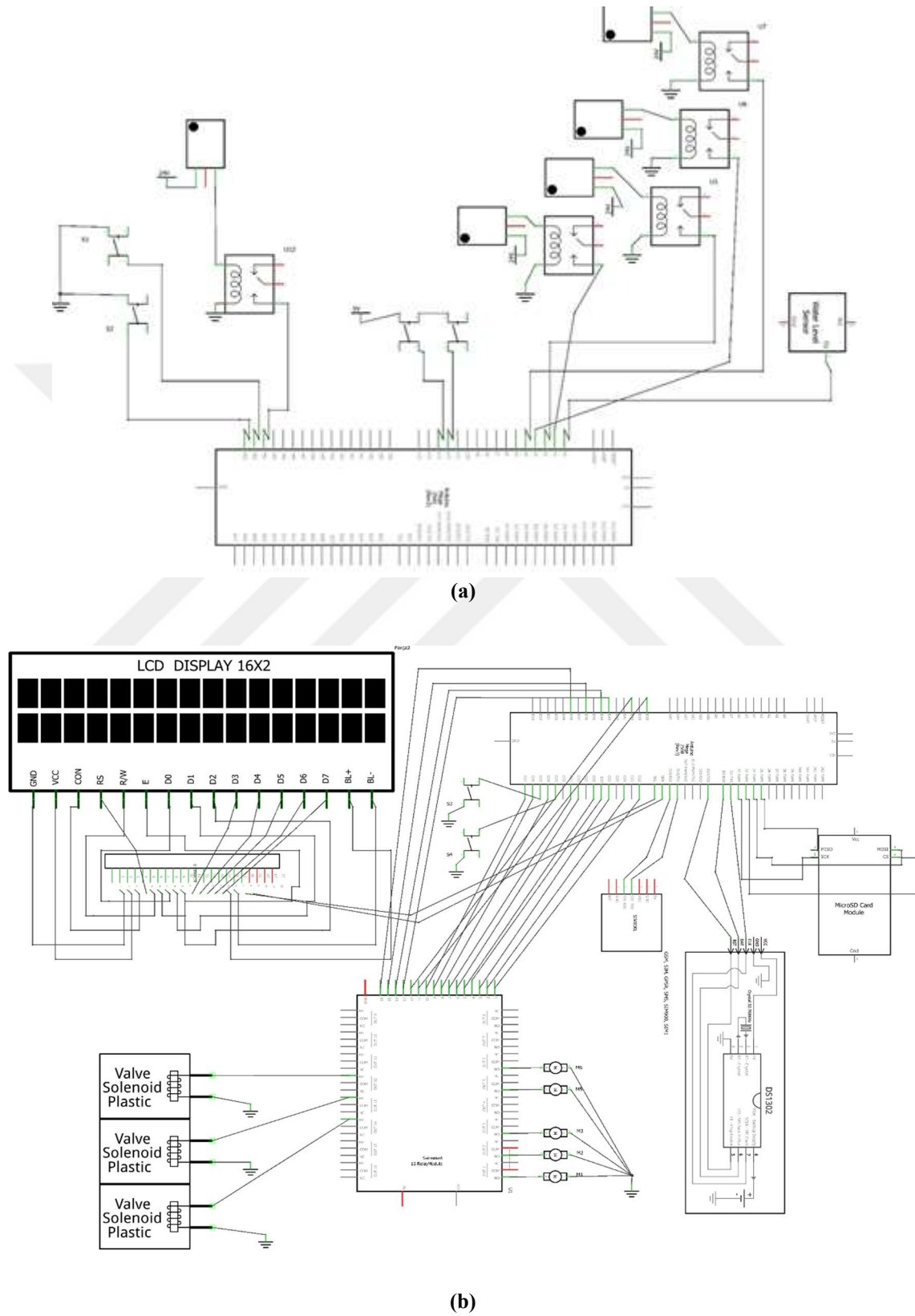
Şekil 3.54. SD kart modülü

Otomatik buzağı besleme makinesinin elektrik panosu olarak 60x80x20 cm ebatlarında opak IP 65 sınıfı bir pano kullanılmıştır (Şekil 3.55). Bu panoya tüm elektrik elemanları ve otomasyon için gereken tüm elektronik elemanlar monte edilmiştir.



Şekil 3.55. Otomatik sıvı besleme makinesi panosu

Otomatik sıvı besleme makinesinin ticari bir ürün olduğu için elektrik devre şemasının bir kısmı tezde paylaşılmıştır (Şekil 3.56 (a), (b)).



Şekil 3.56. Otomatik sıvı besleme makinesi elektrik devresi a) Elemanlar1 b) Elemanlar2



### 3.6.4. Arduino kartının programlanması

Otomatik buzağı sıvı besleme makinesinin otomasyonu için Arduino Mega 2560 kartı kullanılmıştır. Şekil 3.57 de kartın pinlerinin giriş ve çıkışları belirlenmiştir. Otomatik sıvı besleme makinesi yazılımının sadece bir kısmı tezde paylaşılmıştır. Otomatik sıvı besleme makinesinin algoritması Şekil 3.58 de verilmiştir.

```

////////////////////////////////////ÇIKIŞLAR

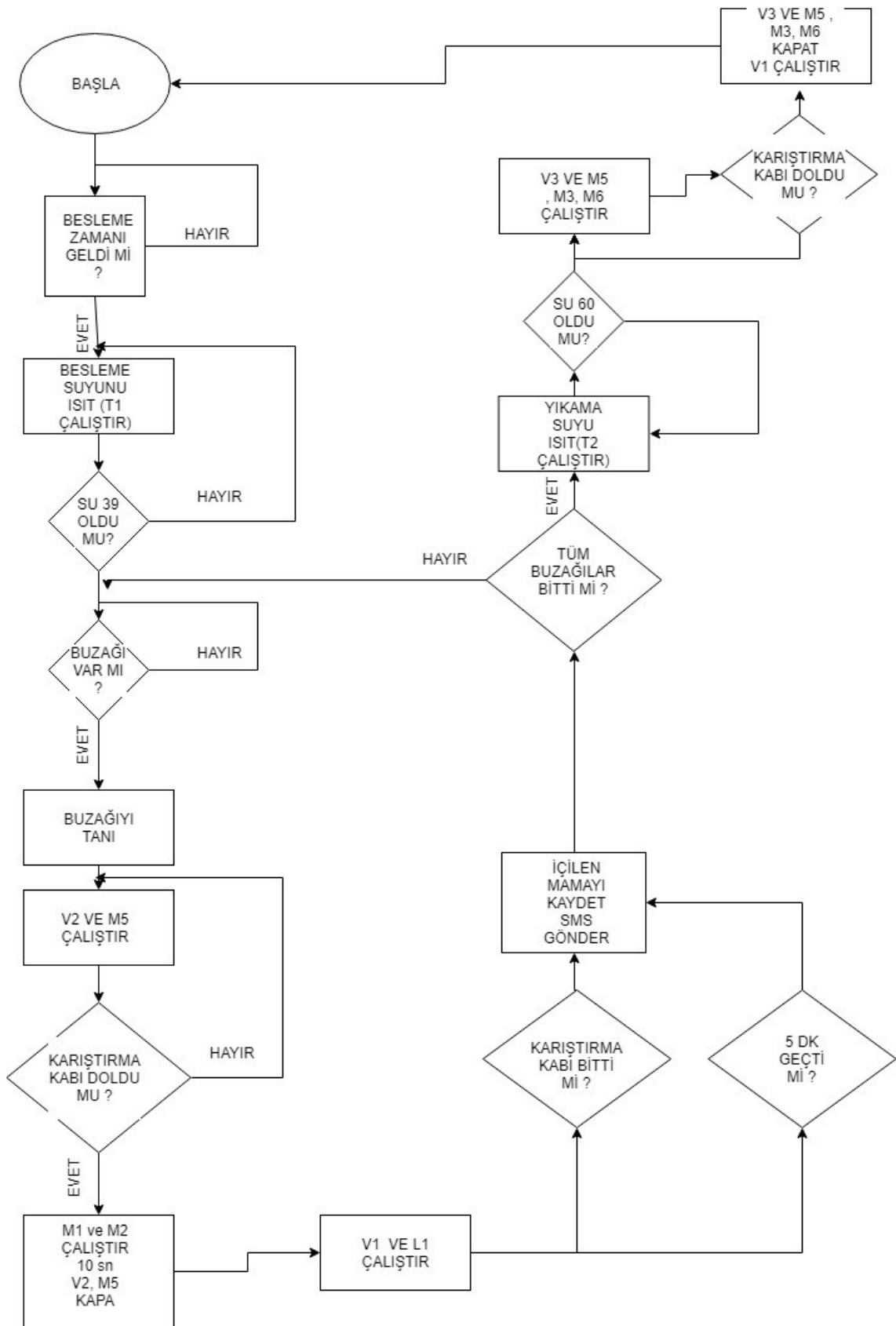
pinMode(22, OUTPUT); // M1 HELEZON
pinMode(24, OUTPUT); // M2 SÜTTOZU DÜŞÜRÜCÜ
pinMode(26, OUTPUT); // M3 KARIŞTIRICI
pinMode(28, OUTPUT); // M4 ŞARYO VİNÇ İLERİ
pinMode(27, OUTPUT); // M4 ŞARYO VİNÇ GERİ
pinMode(30, OUTPUT); // M5 POMPA1
pinMode(32, OUTPUT); // M6 DETERJAN POMPASI
pinMode(34, OUTPUT); // M7 DÖNERLİEMZİK YIKAMA
pinMode(36, OUTPUT); // M8 EMZİK SUPÜSKÜRTME
pinMode(38, OUTPUT); // L1 LİNEER MOTOR İLERİ
pinMode(37, OUTPUT); // L1 LİNEER MOTOR GERİ
pinMode(40, OUTPUT); // V1 VALF MAMA
pinMode(42, OUTPUT); // V2 VALF 40
pinMode(44, OUTPUT); // V3 VALF 60
pinMode(46, OUTPUT); // T1 REZ40
pinMode(48, OUTPUT); // T2 REZ 60
pinMode(50, OUTPUT); // V4 EMZİK YIKAMA VALFİ
pinMode(31, OUTPUT); // lamba SÜTTOZU YOK

////////////////////////////////////GİRİŞLER

pinMode(A0, INPUT); // ANALOG SEVİYE SENSÖRÜ
pinMode(A1, INPUT); // BUZAGI-1
pinMode(A2, INPUT); // BUZAGI-2
pinMode(A3, INPUT); // BUZAGI-3
pinMode(A4, INPUT); // BUZAGI-4
pinMode(A5, INPUT); // BUZAGI-5
pinMode(A6, INPUT); // BUZAGI-6
pinMode(A7, INPUT); // BUZAGI-7
pinMode(A8, INPUT); // BUZAGI-8
pinMode(A9, INPUT); // BUZAGI-9
pinMode(A10, INPUT); // BUZAGI-10
pinMode(A11, INPUT); // BUZAGI-11
pinMode(A12, INPUT); // REFERANS
pinMode(A13, INPUT); // butonlar
pinMode(A14, INPUT); // TERMOSTAT2
pinMode(A15, INPUT); // TERMOSTAT3
pinMode(52, INPUT); // ON-OFF 40 LİK
pinMode(35, INPUT); // ON-OFF 40 LİK ALT
pinMode(53, INPUT); // ON-OFF 60 LİK
pinMode(33, INPUT); // ON-OFF 60 LİK ALT
pinMode(51, INPUT); // SON
pinMode(41, INPUT); // KAPASİTİF

```

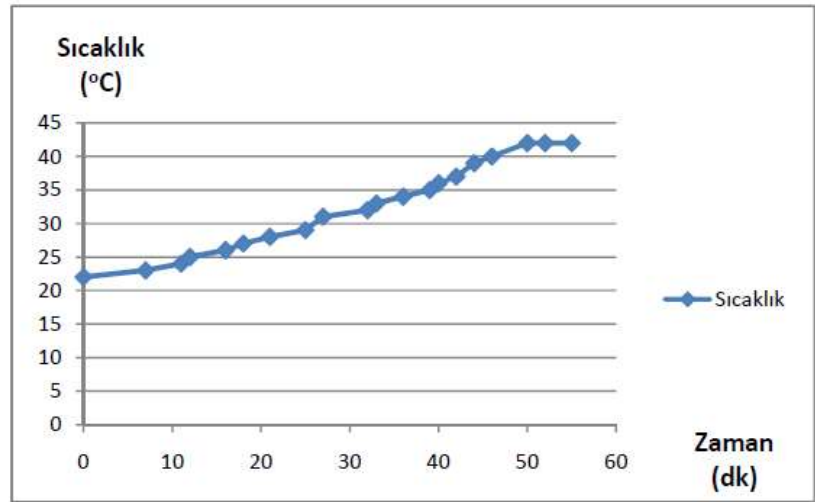
Şekil 3.57. Arduino kartı giriş çıkışların belirlenmesi



Şekil 3.58. Otomatik sıvı besleme makinesi algoritması

Besleme suyunun Sıcaklık - Zaman grafiği Şekil 3.59' de verilmiştir. Suyun sıcaklığı 39 °C derece olduğunda rezistansın enerjisi kesilmiştir. Ancak enerji kesildiği halde suyun sıcaklığı 42 °C dereceye kadar çıkarak sabit kalmıştır. Eğer suyun sıcaklığı 35 °C – 36 °C olduğu zaman rezistansın enerjisi kesilirse suyun sıcaklığı yaklaşık olarak 39 °C derecede sabitlenecektir.

Zaman (dk)	Sıcaklık
0	22
7	23
11	24
12	25
16	26
18	27
21	28
25	29
27	31
32	32
33	33
36	34
39	35
40	36
42	37
44	39
46	40
50	42
52	42
55	42



Şekil 3.59. Besleme suyu Sıcaklık – Zaman grafiği

Otomatik buzağı besleme makinesinin ana menü ve alt menü oluşturulması yazılımları Şekil 3.60, Şekil 3.61, Şekil 3.62 de verilmiştir.

```
void girisMenu(){
  switch (Mmenu) {
  case 0:
    Mmenu = 1;
    break;
  case 1:
    //lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(">BUZAGILAR      ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" BESLENME ZAMANI      ");

    break;

  case 2:
    //lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" BUZAGILAR      ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(">BESLENME ZAMANI      ");

    break;
  case 3:
    //lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(">SAAT AYARI      ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" TARİH AYARI      ");

    break;
  case 4:
    //lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" SAAT AYARI      ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(">TARİH AYARI      ");
    break;
    case 5:
    Mmenu=4;
    break;
  }
}
```

Şekil 3.60. Otomatik sıvı besleme makinesi ana menüsü

```

void BuzagiMenu() {
  switch (bmenu) {
    case 0:
      bmenu = 1;
      break;
    case 1:
      //lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(">Buzagi-1      ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print(" Buzagi-2      ");

      break;

    case 2:
      //lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(" Buzagi-1      ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print(">Buzagi-2      ");

      break;
    case 3:
      //lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(">Buzagi-3      ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print(" Buzagi-4      ");
      break;
    case 4:
      //lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(" Buzagi-3      ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print(">Buzagi-4      ");
      break;
      case 5:
      //lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(">Buzagi-5      ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print(" Buzagi-6      ");
      break;
  }
}

```

Şekil 3.61. Otomatik sıvı besleme makinesi buzağı seçme alt menüsü

```
void b zaman () {  
    switch (bzaman) {  
        case 0:  
            bzaman = 1;  
            break;  
        case 1:  
            //lcd.clear();  
            lcd.setCursor(0, 0);  
            lcd.print(">SABAH ZAMANI");  
            lcd.setCursor(0, 1);  
            lcd.print(" AKSAM ZAMANI");  
  
            break;  
  
        case 2:  
            //lcd.clear();  
            lcd.setCursor(0, 0);  
            lcd.print(" SABAH ZAMANI");  
            lcd.setCursor(0, 1);  
            lcd.print(">AKSAM ZAMANI");  
  
            break;  
        case 3:  
            bzaman=0;  
            break;  
    }  
}
```

Şekil 3.62. Otomatik sıvı besleme makinesi beslenme zamanı alt menüsü

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Araştırma Sonuçları

Ülkemizde süt çiftliklerinde doğan buzağılar annelerinden ayrılarak buzağı kulübelerine koyulmaktadırlar. Bu kulübeler iki çeşit olarak kullanılır. Bunlar bir kulübede beşerli onarlı sayılarda toplu olarak (Şekil 4.1) veya her kulübeye bir buzağı koyulacak şekilde (Şekil 4.2) oluşturulur. Toplu olarak barındırılan buzağılarda makine ve besleme ünitesi buzağının bulunduğu alana kurulur. Buzağılar istedikleri zaman besleme ünitesine erişebilmektedir. Tek olarak barındırılan buzağılarda ise buzağının besleme ünitesine erişimleri yoktur. Burada makine buzağının her birine tek tek hareket ederek ulaşmaktadır.



Şekil 4.1. Buzağının toplu olarak barındırılması



Şekil 4.2. Buzağların tek olarak barındırılması

Otomatik buzağı besleme makinesi buzağı barındırma şekillerinden her iki çeşide de uyarlanabilmektedir. Toplu halde buzağların beslenmesinde makinenin çalışması şu şekildedir; Makine buzağların bulunduğu kulübeye konulur ve gerekli su ve elektrik tesisatına bağlanır. Daha sonra süt tozu haznesine süt tozu doldurulur. Kullanıcı makinenin kontrol panelinden makinenin saat ve tarih ayarlarını güncel zamana göre ayarlar (Şekil 4.3 (a), (b), (c) ,(d)).



(a)





(b)



(c)



(d)

**Şekil 4.3.** a) Saat menüsü, b) Saat ayarlanması, c) Tarih menüsü, d) Tarih ayarlanması

Daha sonra kullanıcı sabah ve akşam öğünlerinin saatlerini, kulübede bulunan tüm buzağuların sabah ve akşam öğünlerinde ne kadar mama içeceklerini girerek kayıt eder. Otomatik buzağı besleme makinesinde 10 adet buzağı için beslenme programı girilebilmektedir (Şekil 4.4 (a), (b), (c)).



(a)



(b)



(c)

Şekil 4.4. a) Buzağılar menüsü, b) Buzağı seçme, c) Beslenme programı girme

Kullanıcı, makinenin buzağları sabah ve akşam vakitlerinde hangi saatlerde beslemeye başlaması gerektiğinin ayarlarını beslenme zamanı menüsünden girerek kayıt eder (Şekil 4.5 (a), (b), (c), (d)).



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.5. a) Sabah zamanı, b) Akşam zamanı, c) Sabah saati ayarı, d) Akşam saati ayarı

Yukarıdaki ayarlardan sonra makine buzağı besleme için hazır hale gelir. Otomatik buzağı besleme makinesiyle beslenecek buzağular ilk önce makineye alıştırlır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Buzağuların otomatik buzağı besleme makinesine alıştırılması

Eğer makine toplu olarak barındırılan buzağular için çalıştırılırsa buzağuların boyunlarına veya kulaklarına RFID etiketler takılır. Makinenin besleme istasyonu modülüne giren buzağular kulaklarındaki etiketler vasıtası ile tanınır (Şekil 4.7 (a), (b)).



(a)



(b)

Şekil 4.7. a) RFID etiketi, b) RFID okuyucu

Kullanıcının girdiği besleme programına göre bu tanınan buzağıya mama hazırlanır ve emziğe gönderilir (Şekil 4.8 (a), (b)). Bu buzağının mamayı içmesi veya içmemesi durumları kayıt edilerek SMS şeklinde kullanıcıya gönderilir. Buzağının öğün dışında

veya tekrar gelmesi durumunda makine bu buzağıya tekrar besleme yapmayacaktır. Çünkü buzağı kulağındaki etiket vasıtası ile tanınmaktadır.



(a)



(b)

Şekil 4.8. Buzağının besleme istasyonunda beslenmesi; a) Örnek-1 b) Örnek-2

Her kulübeye bir buzağı olarak konulan buzağılar içinse makinenin çalışması şu şekildedir; Otomatik buzağı besleme makinesinin üzerinde hareket edeceği köprü bu kulübelerinin önüne kurulur. Köprünün uzunluğu buzağı kulübesi sayısına göre uzatılabilmektedir. Köprüye makineyi yukarı kaldıracak vinç ve makinenin sağa sola hareketini sağlayacak şaryo takılır. Daha sonra vince makine zincirler vasıtası ile bağlanır. Burada makine buzağı kulübelerinin önünde hareket ettiği için besleme istasyonu yoktur. Bunun yerine sadece ileri ve geri dönebilen emzik ünitesi bulunmaktadır. Makineye gerekli su ve elektrik bağlantıları yapılır. Daha sonra kullanıcı makinenin kontrol panelinden sabah ve akşam öğünlerinin saatlerini, kulübede bulunan tüm buzağuların sabah ve akşam öğünlerinde ne kadar mama içeceklerini girerek kayıt eder. Öğün vakti geldiğinde makine şaryo motoru sayesinde hareket ederek sensör vasıtası ile ilk buzağının kulübesinin önünde durur. Burada kullanıcının girdiği besleme programına göre gerekli mamayı hazırlar ve emzik ünitesini buzağıya yönlendirerek mamayı buzağıya sunar. Burada da buzağının mamayı içmesi veya içmemesi durumları kayıt edilerek SMS şeklinde kullanıcıya gönderilir. Daha sonra besleme işlemi bittiğinde tekrar hareket ederek sıradaki buzağıya geçer. Bu şekilde kaç tane buzağı varsa hepsini dolaşır. Tüm buzağuları bitirdikten sonra otomatik yıkama programını çalıştırarak emzik ve mama hortumlarını yıkar ve başlangıç noktasına geri gelerek diğer öğünü beklemeye başlar.

Bu çalışmada Otomatik sıvı besleme makinesinin buzağuların toplu olarak bir bölmeye konulduğu buzağı barınma şekli için ve buzağuların tek olarak barındırılması şekline göre bir adet prototip üretilmiştir. Üretilen bu prototip makinede 1 adet holstein cinsi buzağı, buzağuların toplu durduğu barınma şekline göre beslenmiştir (Şekil 4.9 (a), (b), (c), (d)) ve bu süreçte de otomatik sıvı besleme makinesi test edilmiştir. Test boyunca yapılan gözlemler ve sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.



(a)



(b)





(c)



(d)

Şekil 4.9. a) Barınma , b) Dinlenme, c) Beslenme, d) İstasyondan ayrılma

Çizelge 4.1. Otomatik buzağı besleme makinesinin test sonuçları

Besleme Günü	Buzağı Numarası	Sabah İçilmesi Gereken Mama (Litre)	Akşam İçilmesi Gereken Mama (Litre)	Sabah İçilen (Litre)	Akşam İçilen (Litre)	Makine Arızaları	Buzağıda Herhangi bir Hastalık Belirtisi
1	Buzağı-2	3	3	2	1.5	a, b, c	Yok
2	Buzağı-2	3	3	2	1.5	a, b, c	Yok
3	Buzağı-2	3	3	2.5	1.5	a, b, c	Yok
4	Buzağı-2	3	3	1.5	2	a, b, c	Yok
5	Buzağı-2	2	2	1.5	1.5	a, b	Yok
6	Buzağı-2	2	2	1.5	2	a, b	Yok
7	Buzağı-2	2	2	1.5	2	a, b	Yok
8	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
9	Buzağı-2	2	2	1.5	1.5	a, b	Yok
10	Buzağı-2	2	2	1.5	2	a, b	Yok
11	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
12	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
13	Buzağı-2	2	2	1.5	2	a, b	Yok
14	Buzağı-2	2	2	1.5	2	a, b	Yok
15	Buzağı-2	2	2	2	1.5	a, b	Yok
16	Buzağı-2	2	2	2	1.5	a, b	Yok
17	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
18	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
19	Buzağı-2	2	2	2	1.5	a, b	Yok
20	Buzağı-2	2	2	2	2	a, b	Yok
a	Makinenin elektriği kesildiğinde makine kaldığı yerden devam etmiyor.						
b	Mama karıştırıcısı ses ve titreşim yapıyor.						
c	Analog seviye sensörü doğru veri göndermiyor.						

Otomatik sıvı besleme makinesinde test boyunca bazı arızalar tespit edilmiştir. Bu arızaların nedenleri ve çözümleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Otomatik buzağı besleme makinesinin arıza ve nedenleri

Makine Arızası	Muhtemel Nedenleri	Arızanın Çözümü
a	Bu sorun arduino kartından dolayı kaynaklanmaktadır. Arduino kartları elektrik enerjisi kesildiğinde üzerine yüklenmiş yazılımı baştan başlatırlar.	Ardunio kartı yerine daha endüstriyel olan PLC kontrolcülerini kullanılmalıdır.
b	Bu sorun mama karıştırıcı motorunun karıştırma kabının üst kısmına monte edilmesinden dolayı, karıştırma milinin uzun olmasından kaynaklanmaktadır.	Karıştırma motorunu karıştırma kabının altına monte edilmesiyle karıştırma mili kısılacığından dolayı titreşim ve ses azalacaktır.
c	Bu sorun seviye sensörünün 24 V güç ünitesinin topraklamasının düzgün yapılmasından kaynaklanmıştır.	Topraklamanın düzgün bir şekilde yapılmasıyla sorun çözülmüştür.
a	Makinenin elektriği kesildiğinde makine kaldığı yerden devam etmiyor.	
b	Mama karıştırıcısı ses ve titreşim yapıyor.	
c	Analog seviye sensörü doğru veri göndermiyor.	

Ülkemizde buzağı bakımı ve beslenmesi işçiler tarafından yapılmaktadır. Doğal olarak buzağı bakımı ve beslenmesinin iyi yapılması insan faktörüne bağlıdır. Bu bakım ve beslenmenin buzağı gelişimi ve sağlığı açısından riske atılmaması gerekmektedir. Otomatik buzağı sıvı besleme makinesi bu riski en aza indirmektedir. Otomatik sıvı besleme makinesinin el ile beslemeye göre sağladığı faydalar şunlardır;

- Mama hazırlama ve beslemenin tamamen otomatik olması ciddi oranda zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar.
- Otomatik sıvı besleme makinesiyle beslenen buzağuların programda girilen mama miktarlarını içip içmedikleri anlaşılabilir.
- Makine tarafından otomatik olarak kullanıcıya gönderilen SMS' ler ile buzağı hastalıklarının ve ölümlerinin önlenmesi sağlanır.
- Makine kendi kendini sıcak su ile yıkayacağı için hastalık oluşmasını önlemektedir.
- Makedeki yazılım ve donanım sayesinde her buzağı ile ilgili bilgiler SMS ile raporlanabilmesi işletme için büyük bir kolaylık olacaktır.
- Makine üzerine ek modüller takılarak makine mobil ya da sabit şekilde çalışabildiği için buzağuların kulübelerinde barınma şekilleri değiştirilebilir olmaktadır.

Yapılan test sonuçlarında bazı sorunlar tespit edilse de bunlar makinenin çalışmasına yani buzağuların beslenmesine engel değildir. Sonuç olarak tasarlanan ve imal edilen prototip makine, buzağular için gerekli şartlardaki mamaları hazırlayabilmektedir.

Ancak buzağuların gelişimi açısından bakıldığında, buzağuların otomatik sıvı besleme makinesiyle daha uzun süre yani yaklaşık 2 veya 3 ay boyunca beslenmeleri ve bu beslenen buzağuların gelişiminin gözlemlenmesi, otomatik sıvı besleme makinesi ile buzağı gelişimi hakkında daha detaylı bilgi verecektir.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Ülkemizde ki süt çiftliklerindeki buzağuların bakım ve beslenmesinin verimli bir şekilde yapılması, buzağuların beslenmesi ve bakımında zamandan ve işçilikten tasarruf sağlanması amaçlı bu çalışmada bir otomatik sıvı besleme makinesi bilgisayar destekli olarak tasarlanmıştır. Tasarımlar bilgisayar ortamında katı modelleme teknikleri kullanılarak 3 boyutlu olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra makinenin imalat resimleri hazırlanmıştır. Makine üretilen tüm parçalar ile montaj edilmiş ve son olarak korozyona karşı boyanmıştır.

Makine otomasyonu için Arduinio kartı kullanılmıştır. Arduinio kartının seçilmesinin nedeni uygun fiyatlı, piyasada kolaylıkla bulunabilen ve de programlama için kullanılan Arduinio programının açık kaynak kodlu olmasıdır. Ayrıca otomasyonda farklı fonksiyonlar istendiğinde Arduinio ya farklı modül kartlar takılarak makineye istenilen otomasyon özellikleri kazandırılabilir. Makine aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahiptir;

- Makine 220 V elektrik ile çalışmaktadır.
- Buzağulara süt tozu maması vermektedir.
- Süt tozu mamasını 39° C- 40° C de vermektedir.
- Beslenen buzağuların kendi kimliklerine göre besleme programı girilmektedir.
- Buzağular eğer ayrı ayrı bölmelerde iseler buzağuların buldukları bölmelerde tanımlanabilmeleri için sensörler bulunmaktadır.
- Buzağular eğer toplu olarak barındırılıyorsa buzağuların boyunlarına veya kulaklarına RFID etiketler takılmaktadır ve buldukları yere bir adet RFID okuyuculu besleme istasyonu konulmaktadır.
- Gün içinde beslenen buzağuların istenilen besini içip içmediği kayıt edilerek SMS ile kullanıcıya bildirilmektedir.
- Buzağulara mamaları sabah, akşam 1, 2 ve 3 litre şeklinde istenilen ölçüde verilmektedir.
- Makine korozyona karşı dayanıklı olacak şekilde boyanmıştır ve su ile temaslı yerlerde 304 kalite paslanmaz çelik kullanılmıştır.
- Makinenin 30 kilogramlık süt tozu deposu bulunmaktadır.

- Makine buzağı besleme işi bittiğinde otomatik olarak kendini temizleyebilmektedir.

## 5.2. Öneriler

Otomatik sıvı besleme makinesinin daha verimli çalışması için sunulan öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Makinenin kontrol kartı olarak kullanılan Arduinio kartı yerine daha endüstriyel projelere uygun PLC'lerden yararlanılabilir. Ancak PLC'lerin fiyatları Arduinio kartlarından çok daha pahalıdır.
- Otomatik sıvı besleme makinesinin boyutları şuan ki halinden biraz daha küçük şekilde tasarlanabilir. Bu da buzağuların tek olarak beslendikleri durum için makine, vinç üzerine takıldığında makinenin daha az yer kaplaması ve daha hafif olması açısından önemlidir.
- Otomatik sıvı besleme makinesinin mama karıştırma kabında bulunan karıştırma motorunun kabın üstünde değil altında olması hem makinenin daha sessiz hem de daha az titreşimli çalışmasını sağlayacaktır.
- Makinede kullanılan M5 kodlu su pompasının daha az sesli bir pompayla değiştirilmesi gürültü kirliliği açısından fayda sağlayacaktır.
- Makinenin M5 kodlu su pompasından mama karıştırma kabına su taşıyan boruların bir yalıtım malzemesiyle kaplanması veya daha kesin bir çözüm olarak tesisatın değiştirilerek sıcak suyun sürekli devir daim yapılarak istenildiğinde mama kabına alınması ile borudaki suyun daha geç soğuması sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Ahson, S., Ilyas M., 2008, RFID Handbook Applications Technology Security and Privacy , *CRC Press*, U.S, 303.
- Anonim, 2007a, Plastik teknolojisi - Hidrolik Devre, *MEB*, Ankara, 14-30.
- Anonim, 2007b, Motorlu araçlar teknolojisi- Hidrolik pompalar, *MEB*, Ankara, 11-12.
- Anonim, 2009, Endüstriyel otomasyon teknolojileri – Seviye ölçümü , *MEB*, Ankara, 10.
- Anonim, 2011a, Elektrik Elektronik teknolojisi - Elektrikli su ısıtıcıları, *MEB*, Ankara, 6.
- Anonim, 2011b, Elektrik Elektronik teknolojisi - Kontaktör, röle, koruyucu elemanlar ve montajı, *MEB*, Ankara, 3-11.
- Anonim, 2011c, Elektrik Elektronik teknolojisi – Hidrolik sistemler, *MEB*, Ankara, 10 - 30.
- Anonim, 2011d, Elektrik Elektronik teknolojisi – Kuvvet tesislerinde motor ve şalter bağlantıları, *MEB*, Ankara, 4.
- Anonim, 2012, Elektrik Elektronik teknolojisi - Sensörler ve transdüserler, *MEB*, Ankara, 2-20.
- Anonim, 2013, Kimya teknolojisi - Proseste akış ve seviye, *MEB*, Ankara, 28-29.
- Anonim, 2013, Paletli pompaların çalışma prensipleri, [online], Akder, <http://www.akder.org/tr/makale/229-paletli-pompalar-n-cal-sma-prensipleri#.V58v6PmLTIU> [Ziyaret Tarihi: 25 Haziran 2019].
- Anonim, 2014, Tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı - Soğutma devresi performansı, *MEB*, Ankara, 5.
- Anonim, 2015a, Selonoid ve Patlaç valfler, [online], sms-tork , [https://www.smstork.com/s1010-\\_tork-gp\\_-serisi-genel-maksat-solenoid-valf-normalde-kapali.html](https://www.smstork.com/s1010-_tork-gp_-serisi-genel-maksat-solenoid-valf-normalde-kapali.html) [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonim, 2015b, Tork pinch valfi, [online], sms-tork , [http://ru.smstork.com/Uploads/GenelDosya/s8510\\_8706.pdf](http://ru.smstork.com/Uploads/GenelDosya/s8510_8706.pdf) [Ziyaret Tarihi: 01 Ağustos 2016].
- Anonim1, 2016, Hortum pompalar, [online], <https://www.tapflo.com.tr> [Ziyaret Tarihi: 20 Mayıs 2019].
- Anonim2, 2016, Her yıl 480 bin buzağı ve dana kaybediyoruz, [online], <https://www.dunya.com/is-dunyasi/her-yil-480bin-buzapi-ve-dana-kaybediyoruz-haberi-339557> [Ziyaret Tarihi: 10 Mayıs 2019].

- Anonim3, 2016, Dıştan dişli pompalar, [online], <http://www.petroland.com.tr/sayfalar.asp?LanguageID=1&cid=2&id=7> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonim4, Linear motor, [online], <https://www.direnc.net/12v-100mm-lineer-motor> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonim5, RFID etiket- 5'li set, [online], <https://www.robotistan.com/uhf-rfid-etiket-5li-set> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonim6, RFID anahtarlık, [online], <https://www.robotistan.com/125-khz-nfc-anahtarlik> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonymous, 2009, Centrifugal pump, [online], [http://www.en.wikipedia.org/Centrifugal\\_pump](http://www.en.wikipedia.org/Centrifugal_pump) [Ziyaret Tarihi: 20 Haziran 2009].
- Anonymous, 2014, What is RFID? A quick guid to the tecnology, [online], <https://www.lbagroup.com/blog/rfid-technology-quick-guide/> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonymous, 2019a, Arduio Uno, [online], <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonymous, 2019b, Arduio Mega 2560, [online], <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonymous, 2019c, Arduio Leonardo with headers, [online], <https://store.arduino.cc/usa/leonardo> [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Anonymous, 2019d, Arduio DUE, [online] <https://store.arduino.cc/usa/due>, [Ziyaret Tarihi: 31 Temmuz 2019].
- Aslan, M.Y., 2017, Arduio ve Kodlama , *Altaş yayıncılık*, İstanbul, 38,74-75.
- Berberich, N. ve Grimm, H., 2013, Effects of two feeding systems on the development of dairy calves, *Landtechnik*, 68 (5), 333-338.
- Borderas TF., Rushen J., von Keyserlingk MA., de Passillé AM., 2009, Automated measurement of changes in feeding behavior of milk-fed calves associated with illness., *J. Dairy Sci.*, 92(9), 4549-54.
- Coskun, B., Seker, E., İnal, F., , 1997, Hayvan Besleme Ders Notları, Selçuk Üniversitesi, *Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi*, Konya.
- Ergun, A., Tuncer, S.D., Çolpan, I., Yalcin, S., Yildiz, G., Kucukersan, M.K., Kucukersan, S., Sehu, A., 2001, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. *Özkan Matbacılık*, Ankara.



- Finkenzeller, K., 2003, RFID Handbook Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, Wiley, England , 42-45,67-70.
- Fröberg, S. ve Lidfors L., 2009, Behaviour of dairy calves suckling the dam in a barn with automatic milking or being fed milk substitute from an automatic feeder in a group pen, *Applied Animal Behaviour Science*, 117, 150-158.
- Fujiwara, M., Rushen, J., Passillé, A.M., 2014, Dairy calves' adaptation to group housing with automated feeders, *Applied Animal Behaviour Science*, 158, 1-7.
- Garcia, L.R. ve Lunadei, L., 2011, The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges, *Computers and Electronics in Agriculture*, 79, 42-50.
- Göncü, S., 2013, Buzağı Büyütme Metotları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Adana.
- Incropera, F.P. ve Dewitt, D.P., 2006, Isı ve Kütle Geçişinin Temelleri, 4, Derbentli, T., *Literatür yayınları*, İstanbul, 4-6, 463-464.
- Jensen, M.B., 2009, Milk meal pattern of dairy calves is affected by computer-controlled milk feeder set-up, *Journal of Dairy Science*, 92, 2906-2910.
- Öven, A. ve Boğuçlu M.E., 2014, Dişli pompalarda debi hesaplamaları ve tasarım parametreleri, *Mühendis ve Makina*, 56 (660), 36.
- Pelissier, C.L., 1969, Automated Calf-Raising Systems, *Journal of Dairy Science*, 52, 1330-1333.
- Rasmussen, L., Jensen, M.B., Jeppesen, L.L., 2006, The effect of age at introduction and number of milk-portions on the behaviour of group housed dairy calves fed by a computer controlled milk feeder, *Applied Animal Behaviour Science*, 100, 153-163.
- Rohner, P., 1994, Endüstriyel hidrolik kontrol, *MEB*, Ankara
- Saatçioğlu, Ö., RFID Teknolojisi: Fırsatlar, Engeller ve Örnek Uygulamalar, Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Yüksek Okulu, 25-32.
- Sırakaya, S., Süte katılan mannan-oligosakkarit ve kromun buzağılarda performansa etkisi, Yüksek lisans, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 3, 6.
- Svensson, C. ve Liberg, P., 2006, The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders, *Preventive Veterinary Medicine*, 73, 43-53.
- Svensson, C. ve Jensen, M.B., 2007, Identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders, *J. Dairy Sci.*, 90(2), 994-7.
- Ternov, E.V., 2014, Some metrics of electronic weight control used in cattle cubs' feeder, *National Academy of Sciences of Belarus*, Belarus, 379-384.

- Üstündağ, A., 2008, Radyo Frekans Tanıma (RFID) Teknolojisinin Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkileri, Doktora Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 8-10.
- Weber, R. ve Wechsler, B., 2001, Reduction in cross-sucking in calves by the use of a modified automatic teat feeder, *Applied Animal Behaviour Science*, 72, 215-223.
- Wise, G.H. ve LaMaster, 1968, J.P., Responses of Calves to Open-Pail and Nipple-Pail Systems of Milk Feeding, *1968 American Dairy Science Association. Published by Elsevier Inc.*, 51, 452-456.



## EKLER

### EK-1 Patent Tarifnamesi

Buluş, buzağuların süt veya süt tozundan hazırlanmış besleme sıvısının buzağıya özel hazırlanmış beslenme programına uygun şekilde besleme istasyonunda buzağıya verilmesini sağlayan otomatik buzağı besleme yöntemiyle ilgilidir. Besleme yönteminin kullanıldığı sistem, her buzağı için ayrı ayrı programlanabilir yapıdadır. Buluş, buzağuların insandan bağımsız bir şekilde teknolojidten faydalanarak planlı, sistemli, kontrollü ve her buzağıya özel bakım ile beslenmesini sağlayacak yöntemle ilgilidir.

Süt içirme programları buzağının doğum ağırlığına göre hazırlanır. Bu konuda önceden hazırlanmış çeşitli yayınlardaki programlardan yararlanılabilir. 5-6 haftalık bir sütle besleme programı uygun olup, bu süre içinde toplam 150 160 kg'lık süt veya yapay sütle besleme programı buzağı büyütmede yeterlidir. Günlük olarak buzağulara ilk iki hafta doğum ağırlığının %10'u, 3. Hafta %10-12' si oranında süt veya buzağı maması içirilir. Daha sonraki haftalarda bu oran % 10 ve %8'e düşürülerek buzağı süttten kesilir. Günlük süt, sabah ve akşam iki öğün halinde içirilir. Doğumdan sonra ilk iki hafta içinde buzağular her gün sık sık izlenerek hasta olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Bu dönemde ishal ve su kaybı sonucu önemli buzağı kayıpları olabilmektedir. Hasta buzağular derhal ayrılmalı ve bir veteriner hekime başvurarak vakit geçirmeksizin tedavilerine başlanmalıdır. İlerleyen haftalarda pnömoni (zatürre) de buzağularda ölümcül olabilir. Buzağı ishalleri ve pnömoninin önlenmesi için süt ve su içirilen kapların temizlik ve dezenfeksiyonu, bakıcıların temizliği, küçük buzağuların birbirleri ile temas etmemesi, buzağı bölmeleri ve ahırın temizliği, iyi havalandırılması, içerinin ışıık alması, amonyak gazı birikiminden kaçınılması önemlidir. Ülkemizde elde edilen yada ıslah edilen buzağuların yaklaşık olarak %33'ü ölmektedir. Bu ölümlerin ülkemiz ekonomisine ve kalkınmasına kötü etkileri olmaktadır. Bu ölümlerin nedenleri arasında buzağuların özen gösterilmeden beslenmesi ve bakılması büyük bir sorun teşkil etmektedir. Yukarıda kısaca bahsettiğimiz buzağı beslemeyle ilgili genel kabullerin her buzağı özelinde dikkatle yerine getirilmemesi buzağı ölümlerinin temelini oluşturmaktadır.

Buzağuların özen gösterilmeden bakılmasının ve beslenmesinin en önemli faktör bu işlerin insan eliyle gerçekleştirilmesidir. Ülkemizde buzağı beslenmeleri süttün yada süt tozu mamasının emzikli bir kovaya konularak insan eliyle buzağıya sunulması ile

yapılmaktadır. Bu durum besleme başarısının tamamen buzağılara bakan insanın göstereceği özen ve ilgiye bağlı kılmaktadır.

Buluş, buzağuların süt veya süt tozundan hazırlanmış besleme sıvısının buzağıya özel hazırlanmış beslenme programına uygun şekilde besleme istasyonunda buzağıya verilmesini sağlayan otomatik buzağı besleme yöntemiyle ilgilidir. Buzağı, beslenme istasyonuna geldiğinde buzağı tanımlama (RFID) sistemiyle buzağının üzerindeki etiket okunarak tanıyarak buzağı kimliği tespit edilir. Kimliği tespit edilen buzağı için hazırlanmış beslenme programına beslenme sıvısı, yazılım kontrolünde buzağıya verilir. Buzağı için henüz bir beslenme programı belirlenmemişse buzağının ölçülen ağırlığına göre besleme sıvısı buzağıya verilecektir. Buzağının beslenme sıvısının ne kadarını tükettiği kayıt olarak tutulacaktır. Şayet sisteme kayıtlı buzağılardan beslenme istasyonuna gelmeyenler kayıt edilerek operatöre raporlanacaktır. Belirlenen risk değerlerine ulaşıldığında sistemde kayıtlı iletişim bilgileri olan yetkililere mail, sms ve benzeri iletişim yöntemleriyle bilgi verilecektir. Ayrıca yetkili operatör istediği zaman makine üzerindeki panelden ya da uzaktan bu kayıtlara bakabilecektir. Yetkili operatörler uzaktan bağlantı ile ayarları güncelleyebileceği gibi mevcut raporları sesli olarak dinleme şansına da sahip olacaktır. Beslenme istasyonunda gelen buzağının ağırlığının ölçülmesi için yük hücreleri bulunacaktır. Bu sayede ölçülen ağırlık yine buzağının kendine ait kayıt defterine kaydedilecektir. Böylece buzağının gelişimi günlük olarak izlenip beslenme programında değişiklik yapılabilecektir. Herhangi bir sağlık problemi konusunda erken teşhis edilebilmesine de olanak tanıyacaktır. Besleme istasyonuna gelen ve kimliği tespit edilen buzağının dış parazit ilaçlaması yapılacaktır. Böylece buzağuların buldukları ortamdaki parazitleri diğerlerine bulaştırmaları önlenecektir. Buzağuların beslenme istasyonu önünde yığılmalarını önlemek için her buzağı için sisteme girilecek sesli şartlandırmayla çağrılacak ve böylece sıralı bir şekilde besleme istasyonuna gelmeleri sağlanmış olacaktır. Beslenme sıvısı depoları, besleme ünitesinden daha üst bir konuma yerleştirilerek buzağının emziği emmeye başlamasıyla herhangi bir motor tahriğine ihtiyaç duymadan sıvı akışı sağlanacaktır. Sıvı akışı selenoid valfler yardımıyla miktarı yazılımla komuta edilerek buzağıya verilecektir. Beslenme sıvısının miktarında olduğu gibi sıcaklığı da yazılım tarafından kontrollü bir şekilde buzağıya verilecektir. Anlık olarak beslenme sıvısının sıcaklığı kontrol edilerek programlanan değerlerde buzağıya ulaştırılacaktır. Ayrıca borularda sıvı taşınırken ısı kaybının minimum olması için gerekli yalıtım önlemleri alınacaktır. Her buzağının beslenme işlemi tamamlandıktan sonra buzağının temas ettiği emzik mekanizması yıkama sisteminde yıkılarak bir sonraki

buzağı için hazırlanacaktır. Ayrıca günün sonunda tüm besleme bitirildiğinde tüm sistem hijyen koşullarına uygun şekilde yıkama sistemiyle otomatik olarak yıkanacaktır. Buzağıların sıvı beslenmenin yanında peletle katı beslenmeye alıştırılması dönemi için de otomatik buzağı besleme makinesi çözüm sunmaktadır. Sıvı besleme haznesinden ayrı bir bölümde pelet yemin döküleceği bir kap bulunacaktır. Bu kap ağırlık ölçümü yapabilecektir. Sıvı besleme sisteminde olduğu gibi buzağı tanıma sistemiyle buzağı tanınarak otomatik olarak beslenme programındaki pelet yem miktarı yem kabına aktarılacak, ne kadar yediği ölçülerek kayıt işlemi tamamlanacaktır. Sonrasında aynı raporlama sistemi içerisinden yetkili operatör raporları alabilecektir.



**EK-2 Patent Karşı Savunma**

**T.C.**  
**TÜRK PATENT VE MARKA KURUMU**  
**PATENT DAİRESİ BAŞKANLIĞI'NA**  
**ANKARA**

**Tarih** :  
**Referans** : P.KGB.2018/

**TEKNİĞİN BİLİNEN DURUMUNA DAİR ALINAN ARAŞTIRMA RAPORUNA**  
**BAŞVURU SAHİBİNİN AÇIKLAMALARI VE GÖRÜŞLERİ**

**Başvuru Numarası** : 2016/10212

**Başvuru Sahibi** : MEHMET BAĞCI  
SİNAN UĞUR ÜNLÜKAL

**Buluş Sahibi** : MEHMET BAĞCI  
SİNAN UĞUR ÜNLÜKAL

**Başvurunun Yayın Tarihi** : 21.10.2016

**Buluş Başlığı** : OTOMATİK BUZAĞI BESLEME  
YÖNTEMİ.

**A. GENEL DEĞERLENDİRME:**

02.03.2018 tarihli Türk Patent ve Marka Kurumu'nun hazırladığı araştırma raporunda, başvurumuzun istemlerinin yenilik basamağı oluşturmasına karşı referans gösterilen; WO2012091427 (A2) ve US5195455 (A) dokümanlarındaki bilgilerle başvurumuzun istemlerini buluş basamağı yönünden karşılaştırdığımızda aralarında belirgin korunabilir farklar olduğunu düşünmekteyiz.

## B. BULUŞUMUZ İLE KARŞILAŞTIRMA

WO2012091427 A2 dosyasında benzer olarak görülen buzağıya özel beslenme programının otomatik besleme ünitesine girilmesi yapıldığı ifadesi geçerken, bizim patentimizde aşağıdaki tarifname alıntımızda görüldüğü gibi, buzağının özel besleme programının insan eliyle girileceği anlaşılmaktadır. Eğer daha önce girilmemişse beslenme programının buzağının ağırlığa göre verileceğini belirtilmiştir. Karşı referans olarak gösterilen dokümanda ise buzağının yaşına ve ağırlığına göre otomatik olarak yapıldığından bahsedilmektedir. Ancak bu verimli bir besleme durumu oluşturmamaktadır. Çünkü buzağuların büyüdükçe beslenme alışkanlıkları değişmekte ve her zaman buzağının ağırlığı ile beslenme doğru ya da ters orantılı olmamaktadır. Bizim istemimizde buzağuların beslenme programları insan eliyle girildiği ve istenildiği zaman uzaktan erişimle değiştirilebildiği için buzağuların beslenmesine müdahale daha kolay ve esnek olmaktadır.

Buzağı, beslenme istasyonuna geldiğinde buzağı tanımlama (RFID) sistemiyle buzağının üzerindeki etiket okunarak tanıyarak buzağı kimliği tespit edilir. **Kimliği tespit edilen buzağı için hazırlanmış beslenme programına beslenme sıvısı, yazılım kontrolünde buzağıya verilir. Buzağı için henüz bir beslenme programı belirlenmemişse buzağının ölçülen ağırlığına göre besleme sıvısı buzağıya verilecektir. Buzağının beslenme sıvısının ne kadarını tükettiği kayıt olarak tutulacaktır.** Şayet sisteme kayıtlı buzağılardan

WO2012091427 A2 dosyasında benzer olarak görülen bir başka benzerlik ise buzağıya özel risk değerlerinin otomatik besleme ünitesine girilmesidir. Bu noktada farklılıkları ele alacak olursak, bizim patent başvurumuzda özel risk değerleri demek yani buzağı eğer sunulan mamayı içmemişse ya da eksik içmişse 5 dakikalık bekleme süresinden sonra bu durumu rapor haline getirerek kullanıcıya sms ya da mail ile raporlanmasıdır. Yani özel risk değeri ile vurgulanmak istenen nokta buzağının sunulan mamayı hiç içmemesi ya da kısmen içmesi ya da tamamen içmiş olmasını kullanıcıya haber edilmesidir. Bu şekilde kullanıcıyı uzakta bile olsa buzağularının beslenip beslenmediğinden haberdar olabilmektedir. Karşı referans olarak gösterilen dokümanda buzağının ne kadar mama tükettiğinden

bahsedilse de herhangi bir risk değerinden ya da bir rapor sunulmasından bahsedilmemektedir.

US5195455A dosyasında geçen yıkama işlemi ve buzağının gelişinin algılanmasıyla otomatik besleme ünitesine girmeden önce dış parazit ilaçlaması benzer olarak görülmektedir. Karşı dokümanda sağım hanenin ve hayvanın kendi dışkılarından temizlenmesinden bahsedilmektedir. Bizim başvurumuzda ise dış parazit ilaçlaması olup, kene, pire gibi parazitlerin hayvanın üzerinde barınmasının önlenmesi için bir ilaçlamadan kast edilmektedir. İlaçlama işlemi hayvanın kendi dışkılarından temizleme işleminden farklıdır. Çünkü dışkı temizlemede basınçlı ve bolca su kullanılırken, parazitler için ilaçlama da ise belirli dozajlarda püskürtme yapılmaktadır. Eğer fazla dozajlama ve püskürtme yapılırsa ilaç buzağuların zehirlenmesine neden olmaktadır Bunun için az miktarda ve kontrollü bir ilaçlama yapılmakta ve basınçlı, yoğun olarak kullanılamamaktadır.

WO2012091427A2 dosyasında geçen buzağıya emzik "L" şeklinde bir aparat ile kendi eksenini etrafında dönüp hareket ederek verilmektedir. Bu şekilde verildiğinde besleme sıvısı hortumu kırılabilir ve kullanımı devam eden süreç içerisinde bu kırıldığı yerden kopabilmektedir. Bizim patent başvurumuzda geçen makinemizde emzik, düz bir hareket yaparak ileri ve geri hareket yapmaktadır. Böylelikle besleme hortumumuzda herhangi bir kırılma ya da ezilme olmasının önüne geçilebilmekte ve daha uzun ve verimli bir kullanım mümkün olmaktadır.

WO2012091427A2 dosyasında buzağının tükettiği süt oranından bahsedilse dahi, buzağının içtiği besinin kayıt edilmesi ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bizim buluşumuzda ise buzağının içtiği besinin, içmediği besinin 5 dakikalık bekleme süresinden sonra sisteme elektronik olarak kayıt edildiği ve daha sonra bu kayıtların sms veya mail ile kullanıcıya gönderimi sağlanmaktadır. Bu da buzağuların kontrollü bir şekilde beslenmelerini ve büyümelerini sağlamaktadır.



### C. İSTEMİMİZDE YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

Karşı olarak gösterilen WO2012091427 (A2) ve US5195455 (A) dokümanlar incelendiğinde benzerlikler dikkate alınarak, istemlerimizde yer alan aşağıda belirtmiş basamaklar koruma kapsamı olarak çıkarılmıştır.

- Buzağıya özel bir RFID etiket oluşturulması ve buzağı üzerine takılması,
- Buzağıya özel oluşturulan kimliğin otomatik besleme ünitesine tanıtılması,
- Buzağıya özel besleme ünitesine çağırma için şartlandırılmış sesin otomatik besleme ünitesine tanıtılması,
- Buzağı çağırma sırasının oluşturulması
- Besleme saati gelen buzağının şartlandırılmış ses çalınarak buzağın besleme ünitesine çağırılması,
- Buzağının ağırlığının ölçülerek kaydedilmesi,

### D. YENİ İSTEMLER

Otomatik buzağı besleme makinesiyle buzağıya özel besleme yöntemi olup, özelliği;

- Buzağıya özel beslenme programının kullanıcı tarafından manuel olarak otomatik besleme ünitesine girilmesi,
- Buzağıya özel risk değerlerinin otomatik besleme ünitesine girilmesi,
- Buzağının gelişinin algılanmasıyla otomatik besleme ünitesine girmeden önce dış parazit ilaçlaması yapılması,
- Buzağıya özel miktar ve sıcaklıkta hazırlanan besleme sıvısının buzağının emzik emmesiyle buzağıya verilmesi,
- Buzağının içtiği besleme sıvı miktarının kayıt edilmesi,
- Çağırma sonrasında buzağının gelmemesi durumunda en az 5 dk beklenmesi,
- 5 dakika sonunda gelmemişse besleme için gelmediğinin kaydedilmesi,
- İşlem adımlarında oluşan tüm verilerin yetkili operatörlerce raporlanabilecek şekilde raporlarının oluşturulması,

- Sesli ve yazılı olarak sistem ayarlarının uzaktan erişimle değişiminin sağlanabilmesi,
- Sesli ve yazılı olarak raporlara erişimin sağlanabilmesi işlem adımlarıyla karakterizedir.

#### **E. NETİCE-İ TALEP**

Yukarıda yaptığımız karşılaştırmalar göz önüne alındığında ilgili referans dokümanlarla başvurumuz arasında belirgin korunabilir unsurlar olduğunu belirtiriz. Bu nedenledir ki başvurumuza patent verilmesini saygılarımızla bilve kale arz ve talep ederiz.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Sinan Uğur ÜNLÜKAL  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : ESKİŞEHİR 24.11.1986  
**Telefon** : 0553 462 1411  
**Faks** :  
**E-Posta** : usunlukal@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Bitirme Yılı
Lise	: H. Süleyman ÇAKIR		ESKİŞEHİR	2003
Üniversite	: Pamukkale Üni.		DENİZLİ	2009
Yüksek Lisans	: Konya Teknik Üni.		KONYA	
Doktora	:			

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2010 - 2011	Cardin Mobilya	Üretim Mühendisi
2012-2013	Anot Makine Kalıp	Tasarım Mühendisi
2013-2014	Ünlükal Makina	Tasarım Mühendisi
2014-2015	Mekanikal Mühendislik	Tasarım-İmalat Müh.
2015-	Ünlükal Mühendislik	Firma Sahibi

### UZMANLIK ALANI

3D Tasarım, CAD, CAM, CAE, Talaşlı İmalat, Hidrolik

### YABANCI DİLLER

İngilizce

### BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

### YAYINLAR

Bağcı, M. ve Ünlükal, S.U., 2017, Otomatik buzağı besleme yöntemi, *Yeni ipekyolu Dergisi*, 356, 58-59.