

**FARKLI TİP VİYOLLERİ AYIRAN OTOMATİK
VİYOL OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI,
UYGULANMASI VE İMALATI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yalçın DEMİRER

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz, 2015

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI TİP VİYOLLERİ AYIRAN OTOMATİK VİYOL
OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI, UYGULANMASI VE
İMALATI**

Yalçın DEMİRER

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz, 2015

TEZ ONAY SAYFASI

Yalçın DEMİRER tarafından hazırlanan “FARKLI TİP VİYOLLERİ AYIRAN OTOMATİK VİYOL OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI, UYGULANMASI VE İMALATI” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 02/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Makine Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN

Başkan : Yrd. Doç. Dr. İsmail UCUN
Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknoloji Fakültesi

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN
Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknoloji Fakültesi

Üye : Yrd. Doç. Dr. Rıza KARA
Uşak Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

İmza
İmza
İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

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

beyan ederim.

03.07.2015

Yalçın DEMİRER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI TİP VİYOLLERİ AYIRAN OTOMATİK VİYOL OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI, UYGULANMASI VE İMALATI

Yalçın DEMİRER

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN

Gıda sektörünün globalleşmesi doğrultusunda artan sektör ihtiyacı olan yumurta üretimi ve Avrupa birliği normlarına uygun olarak marketlerde yer alabilmesi için çeşitlenen paketleme yapıları, yeni makinelere olan ihtiyacı arttırmıştır. Daha büyük miktarlar ve daha hızlı üretim de ancak otomasyonla sağlanabilmektedir. Bu nedenle yumurta paketleme sistemlerinde yeni arayışlara başvurma gerekliliği artan tam otomatik sistem taleplerinden anlaşılmaktadır. Bu taleplerden biri de farklı tiplerde viyolleri ayırabilen makinelerdir.

Bu çalışmada farklı tipteki viyolleri ayırıp düzenli bir şekilde dizilmesini sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Viyollerin uygun sensörler yardımıyla 5, 10, 15, 20 ve 30'lu ayrılıp PLC kontrolünde paketlenmesi amaçlanmıştır. Yalnızca viyolleri besleyen tek bir personelle ve başka herhangi bir yardım almadan sistemin çalışması sağlanmıştır. Tasarımı ve imalatı yapılan makinenin daha sonra ihtiyaç oluşturabilecek yeni sistemlere uyumlu olması hedeflenmiş, tam otomatik olarak üretimin diğer sistemleriyle eşgüdümlü çalışmasını destekleyen bir sistem geliştirilmiştir.

2015, xiii + 74 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yumurtacılık, Viyol, Paketleme, Otomasyon

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE AUTOMATIC VIOL AUTOMATION SYSTEM DESIGN AND PRODUCTION THAT SEPERATES DIFFERENT TYPES OF VIOLS

Yalçın DEMİRER

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ahmet ÇETKİN

Egg production which is a highly demanded area as a result of the globalization of the food industry and packaging structures which are diversified in order to take place in the stores in conformity with the European Union norms creates a need for the new machines. Larger amounts and faster production is simply provided with the automation. In this case, the need of embarking on latest quests in the egg packaging systems is understood by the growing automation system demands. One of these demands is machine swchich seperate different types of viols.

In this study, a system is developed which seperates different types of viols and lines them up in an orderly way. It is aimed that viols shall be seperated as 5's, 10's, 15's, 20's and 30's packages and be wrapped under PCL control. With the help of an only person who supplies the viols and without any help, the operation of the system is enabled. It is aimed that the machine whose design and production is completed will be compatible with the new systems if it is needed, and the system is developed which backs up the production coordinately with the other systems automatically.

2015, xiii + 74 pages

Key Words: Poultry, Viol, Packing, Automation.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel alışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÇETKİN' e, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Selin ZDESTİCİ, Ercan ŐİMŐİR ve Hakan SÜMER' e emeklerinden dolay teşekkür ederim.

Bu tez alışması ZOREL MAKİNE tarafından desteklenmiştir. Çalışmamı destekleyen kurumlara desteklerinden dolay teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay tüm aileme teşekkür ederim.

Yalçın DEMİRER
AFYONKARAHİSAR, 2015

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|------|
| ÖZET | ii |
| ABSTRACT | iv |
| TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ..... | vi |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xiii |
| RESİMLER DİZİNİ | xiv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ | 3 |
| 2.1 Tavukçuluk | 3 |
| 2.1.1 Et Tavukçuluğu | 5 |
| 2.1.2 Ticari Kümes Tavukçuluğu | 7 |
| 2.1.2.1 Kafeste Yumurta Tavukçuluğunun Avantajları | 7 |
| 2.1.2.2 Kafeste Yumurta Tavukçuluğunun Dezavantajları..... | 8 |
| 2.1.3 Yumurta Tavukçuluğu..... | 9 |
| 2.1.3.1 Yumurta Tavukçuluğu Cıvciv Dönemi..... | 10 |
| 2.1.3.2 Kanibalizm ve Gaga Kesimi | 11 |
| 2.1.3.3 Piliç Dönemi | 13 |
| 2.1.4 Yumurta..... | 17 |
| 2.1.4.1 Dünyada Yumurta Üretimi ve Tüketimi | 19 |
| 2.1.4.2 Türkiye’de Yumurta Üretimi ve Tüketimi..... | 20 |
| 2.1.4.3 Yumurtaların Sınıflandırılmasında Uygulanan Standartlar | 20 |

| | |
|---|----|
| 2.1.4.4 Kümesten Yumurta Alma Sistemi | 21 |
| 2.1.4.5 Eskalatör- Elevatör Yumurta Toplama Sistemi | 21 |
| 2.1.4.6 Asansör Yumurta Toplama Sistemi | 22 |
| 2.1.4.7 Yumurta Seçmede Kullanılan Görüntü İşleme Yöntemleri ve Ekipmanları | 24 |
| 2.1.4.8 Görüntü İşleme | 24 |
| 2.1.4.9 Sayısal Görüntü İşleme | 25 |
| 2.1.4.10 Gri Düzeyli Görüntü | 25 |
| 2.1.4.11 Renkli Görüntü İşleme | 27 |
| 2.1.4.12 Yumurtaların Sınıflandırma Sistemleri | 27 |
| 2.1.4.13 Yumurta Yıkama Sistemleri | 29 |
| 2.1.4.14 Yumurta Paketleme Sistemleri | 30 |
| 2.1.4.15 Viyol Dizim Sistemleri | 31 |
| 2.1.4.16 Yumurta İstifleme Sistemleri | 33 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 34 |
| 3.1 Yumurta Toplama Hattı | 34 |
| 3.1.1 Ana Giriş Bandı | 36 |
| 3.1.2 Karanlık Oda | 37 |
| 3.1.3 Yazıcı | 38 |
| 3.1.4 Tasnif Makinesi | 39 |
| 3.1.5 Dizme Makinesi | 41 |
| 3.1.6 Viyol Sistem Mekanizmaları | 42 |
| 3.1.6.1 Farklı Tip Viyolleri Ayıran Mekanizma | 42 |
| 3.1.6.2 Viyol Destek Mekanizması | 47 |
| 3.1.6.3 Viyol Üst Konumda Tutma Mekanizması | 48 |
| 3.1.6.4 Viyol Ayırma Mekanizması | 50 |

| | |
|--|----|
| 3.1.6.5 Viyol Eksantrik Mekanizması | 52 |
| 3.1.6.6 Viyol Hareket Ayar Mekanizması | 53 |
| 3.1.6.7 Viyol Taşıma Mekanizması | 54 |
| 3.1.6.8 Redüktörlü Asenkron Motor | 55 |
| 3.1.6.9 Kapasitif Sensör | 58 |
| 3.1.7 Çalışma Prensibi | 59 |
| 4. BULGULAR | 62 |
| 5. TARTIŞMA ve SONUÇ | 63 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 64 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 67 |
| EKLER | 68 |

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

| | |
|-----------------|------------------------|
| mm | Milimetre |
| km | Kilometre |
| cm | Santimetre |
| cm ² | Santimetre kare |
| m | Metre |
| m ² | Metre kare |
| mg | Miligram |
| gr | Gram |
| kg | kilogram |
| lt | litre |
| kcal | kalori |
| lux | Işık şiddeti |
| dak | Dakika |
| Cr | Krom |
| F | Kuvvet |
| R | Yarıçap |
| L | Uzunluk |
| M | Kütle |
| η | Verim |
| % | Yüzde |
| Δl | Çözünürlük |
| S | Pozisyon lama periyodu |
| s | Saniye |
| Hz | Hertz |
| V | Voltamper |
| mA | Mili amper |
| Mhz | Megahertz |
| C° | Santigrat |

Kısaltmalar

| | |
|--------|---------------------------------|
| ISO | Uluslararası Standartlar Örgütü |
| CAD | Bilgisayar Destekli Tasarım |
| CAM | Bilgisayar Destekli İmalat |
| S/R | Yükleme/Boşaltma |
| SM | Sabit Mıknatıslı |
| LED | Işık Yayan Diyot |
| USB | Evrensel Seri Veri yolu |
| DC | Doğru Akım |
| LGV | Lazer Kılavuzlu Araç |
| CRT | Renk Grafik Ekranı |
| DNA | Deoksiribonükleik asit |
| A.B.D. | Amerika Birleşmiş Devletleri |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Şekil 2.1 Görüntü işleme adımları..... | 24 |
| Şekil 2.2 Gri ölçek görüntü. | 26 |
| Şekil 3.1 Yumurta toplama hattı. | 35 |
| Şekil 3.2 Farklı Tip Viyollerini Ayıran Mekanizmanın Taslak Çizimi. | 42 |
| Şekil 3.3 Farklı Tip Viyollerini Ayıran Mekanizmanın 3D Modeli..... | 43 |
| Şekil 3.4 Viyol destek mekanizması. | 44 |
| Şekil 3.5 Viyol üst konumda tutma mekanizması..... | 45 |
| Şekil 3.6 Viyol ayırma mekanizması. | 45 |
| Şekil 3.7 Viyol eksantrik mekanizması..... | 46 |
| Şekil 3.8 Viyol hareket ayar mekanizması..... | 46 |
| Şekil 3.9 Viyol taşıma mekanizma..... | 47 |
| Şekil 3.10 Viyol destek mekanizmasının montajı..... | 48 |
| Şekil 3.11 Viyol üst konumda tutma mekanizması..... | 50 |
| Şekil 3.12 Viyol ayırma mekanizması. | 51 |
| Şekil 3.13 Viyol eksantrik mekanizması..... | 53 |
| Şekil 3.14 Viyol hareket ayar mekanizması..... | 54 |
| Şekil 3.15 Viyol taşıma mekanizması. | 55 |
| Şekil 3.16 Asenkron motor bağlantı şeması..... | 57 |
| Şekil 3.17 Dizme makinesi stop durumunda..... | 59 |
| Şekil 3.18 Dizme makinesi çalışır durumunda..... | 60 |

| | |
|--|----|
| Şekil 3.19 Dizme makinesinde viyol yok durumu. | 60 |
| Şekil 3.20 Viyol hareket halinde ve yenisi alınmakta. | 61 |
| Şekil 3.21 Dizme ve viyol makinesinde viyol var ve makine bekleme konumunda. | 61 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Çizelge 2.1 (Dünya / Türkiye) kümes hayvan sayıları..... | 4 |
| Çizelge 2.2 Cıvciv döneminde gerekli sıcaklık dereceleri..... | 11 |
| Çizelge 2.3 Piliçlerin alan ihtiyaçları..... | 14 |
| Çizelge 2.4 Örnek bir aydınlatma programı..... | 17 |
| Çizelge 2.5 60 Gram ağırlığındaki tavuk yumurtasının kimyasal bileşimi..... | 18 |
| Çizelge 2.6 Dünya yumurta üretimi (Milyon Ton)..... | 19 |

RESİMLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Resim 2.1 Tavuk kümesi..... | 3 |
| Resim 2.2 Et tavuğu | 6 |
| Resim 2.3 Yumurta tavukları | 9 |
| Resim 2.4 Yumurta civcivleri | 10 |
| Resim 2.5 Gaga kesimi | 12 |
| Resim 2.6 Gaga kesim makası örneği | 13 |
| Resim 2.7 Piliç büyütme kümesleri | 14 |
| Resim 2.8 Yetiştiricilikte kullanılan yemlik çeşitleri..... | 15 |
| Resim 2.9 Otomatik yemlik düzeni..... | 15 |
| Resim 2.10 Nipel suluklardan su içen piliçler | 16 |
| Resim 2.11 Yetiştiricilikte kullanılan suluk çeşitleri | 16 |
| Resim 2.12 Tavuk yumurtası | 17 |
| Resim 2.13 Elevatör yumurta toplama sistemi | 22 |
| Resim 2.14 Asansör yumurta toplama sistemi..... | 23 |
| Resim 2.15 Kusurlu yumurtaların insan gücüyle besleme bandından ayrıştırılması | 25 |
| Resim 2.16 Yumurta viyolleri..... | 32 |
| Resim 2.17 10'lu yumurta viyolü | 33 |
| Resim 2.18 30 ve 15'li yumurta viyolleri | 33 |
| Resim 3.1 Taşıma konveyörleri-Ana giriş bandı(Maya tavukçuluğun izniyle)..... | 36 |

| | |
|--|----|
| Resim 3.2 Karanlık oda giriş..... | 37 |
| Resim 3.3 Karanlık oda..... | 38 |
| Resim 3.4 Yazıcı..... | 39 |
| Resim 3.5 Tasnif makinesi..... | 40 |
| Resim 3.6 Dizme makinesi | 41 |
| Resim 3.7 Asenkron motorun iç yapısı..... | 56 |
| Resim 3.8 Rediktörlü asenkron..... | 57 |

1. GİRİŞ

Tüketicilerin isteklerine bağılı olarak üretilen gıdaların teknolojiyle birlikte tüketiciye ulaşmasında zaman ön plana çıkmıştır. Tüketicilere ulaşma zamanının kısaltmak için insan gücünün zayıf kalması sonucunda, makineleşme ve otomasyonlaşma önem kazanmıştır. Üretici firmaların büyümesi ve gelişmesi için otomasyonlaşma gerekli kılınmıştır.

Gelişen teknoloji ile birlikte tüketici ihtiyacını karşılayan makineler tasarlanmıştır. İlk makinelerin üretimi deneme yanılma yöntemiyle yapılmıştır. Geçen zamanla birlikte katı modelleme programları çıkmıştır. Sanal ortamda katı modellenen makinelerin analizleri yapılarak oluşabilecek aksaklıklar önceden tespit edilmiştir. Aksaklıkların giderilmesinin ardından üretime giden makineler sorunsuz bir şekilde imal edilmiştir. Üretimde bilgisayar kontrollü tezgâhların oluşu da imalat sürecini hızlandırmıştır. İşletmelerin rekabet edebilmeleri için zaman önemli bir faktördür. Bu sebeple hangi sektör olursa olsun makineleşme ve otomasyonlaşma önemli rol oynamaktadır.

Makine imalat sektörünün gelişmesi ile yumurta taşıma, toplama, paketlenme ve istifleme sistemleri geliştirilmiştir. Bu sayede yumurtalar kısa zamanda paketlenme yapıp tüketiciye ulaşması sağlanmıştır. Bu süreçte hem üreticileri hem de tüketicileri olumlu yönde etkilemiştir. Yumurta sektörünün geliştiği ülkemizde yumurta paketlenme sistemlerinin dışa bağımlılığını göz önünde bulundurmak gerekir. Bu sebeple Türk makine imalatçıları bu sektöre girip dışa bağımlılığı ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Bu noktada çalışmamızın önemi ortaya çıkmaktadır.

Ticaret alanında oluşan ve hızla gelişen makineleşme ile rekabet ortamında bulunabilmek için farklı ihtiyaçları da gözeterek makineler üretmek gerekmektedir. Yaptığımız farklı tip viyolleri ayırmak üzere geliştirilen makine ile yumurtaların kişilerin ihtiyacı düzeyinde satışa sunulması sağlanmıştır. İnsan gücü ile yapılan her iş yavaş yavaş makineler devralmaya başlamıştır. Yumurta ayırma işlemini de daha önce insanlar yapmaktaydı. Ancak günümüzde hız ve pratiklik ön plana çıktığı için artık insan gücüne duyulan ihtiyaç bitme noktasına gelmiştir. Viyollerin bu makine ile daha seri ve pratik bir şekilde ayrılıp içlerine yumurta yerleşimi sağlanacaktır. Firmalar bu

makine ile günümüz şartlarında daha büyük miktarlarda talepleri karşılayacak düzeyde olacaktır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Tavukçuluk

Tavukçuluk; tavukların, et, yumurta ve diğer yan ürünlerinin elde edilmesi amacı ile yetiştiriciliğinin yapıldığı hayvancılık kolu olarak tanımlanır (Resim 2.1). Tavukçuluk, tavuk ürünlerinin ve tavukların üretimindeki uygulamaları inceler. Bunlardan bazıları; kuluçka, ıslah, barındırma, tavukçuluk ürünlerinin korunması, değerlendirilmesi, pazarlamasıdır. Tavukçuluk diğer sektörlerle de yakından ilişkilidir. Bu sektörlerden bazıları; yem endüstrisi, ilaç ve aşı temin etmede ilaç v.b (İnt.Kyn.1).



Resim 2.1 Tavuk kümesi.

Günümüzde beslenme konusunda düşük maliyeti ve hızlı erişebilme olanağı ile tavukçuluk ürünleri çok fazla talep görür. Tavuk eti protein ve yağ dengesi ile de tercih edilir. Tavuk etinde protein, neredeyse kırmızı ette olduğu kadar bulunmaktadır. Yağ oranı ise düşüktür. Bu nedenle sağlık açısından da faydalıdır. Yağ, kırmızı etlerde etle birlikte de bulunur. Ancak tavuk etinde, karın boşluğu ile deri altındadır. Tavuğun bu bölümlerinin ayrılmasıyla yağlı kısımları bertaraf edilmiş olur. Böylelikle diyet listelerinde de önemli bir besin kaynağı olarak karşımıza çıkar. Tavuk eti kişilere, pişirim süresi ile kolaylık yaratmakta; sindirimde de yardımcı olur (İnt.Kyn.2).

Tavuk yumurtası, içinde bulunan zengin protein ve birçok vitaminlerle lezzetli olmasının yanı sıra, diğer besin öğelerine gereklilik duyulmadan, içinde bir canlının oluşumunu gerçekleştirebilen eşi benzeri olmayan bir besin ögesidir.

Tavukların üreme ve çoğalmalarındaki kabiliyetleri, hayvancılık sektöründeki önemini arttırmıştır. İslah edilen bir yumurtacı tavuktan 64 haftalık periyotta 345 yumurta elde edilebilir (İnt.Kyn.2).

Tavuk besini; günümüzde uluslararası literatür’ de kabul gören “Kanatlı Eti” grubunda gösterilir. Bu grupta hindi, kaz, bıldırcın, ördek gibi hayvanların etleri de sayılır (Çizelge2.1). Türkiye’de tüketilen tavuk ürünleri gelişmiş ülkelere kıyasla çok az düzeydedir. Ülkemiz, piliç eti üretiminde dünya ülkeleri sıralamasında 176 ülke içinde 19. Sıradadır (Ertürk ve Tatlıdil 2001).

Çizelge 2.1 (Dünya / Türkiye) kümes hayvan sayıları.

| Yıl | Yumurta tavuğu | Et tavuğu | Hindi | Kaz | Ördek |
|-------------|-----------------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 2005 | 60 275 674 | 257 221 440 | 3 697 103 | 1 066 581 | 656 409 |
| 2006 | 58 698 485 | 286 121 360 | 3 226 941 | 830 081 | 525 250 |
| 2007 | 64 286 383 | 205 082 159 | 2 675 407 | 1 022 711 | 481 829 |
| 2008 | 63 364 818 | 180 915 558 | 3 230 318 | 1 062 887 | 470 158 |
| 2009 | 66 500 461 | 163 468 942 | 2 755 349 | 944 731 | 412 723 |
| 2010 | 70 933 660 | 163 984 725 | 2 942 170 | 715 555 | 396 851 |
| 2011 | 78 956 861 | 158 916 608 | 2 563 330 | 679 516 | 382 223 |
| 2012 | 84 677 290 | 169 034 283 | 2 760 859 | 676 179 | 356 730 |
| 2013 | 88 720 709 | 177 432 745 | 2 925 473 | 755 286 | 367 821 |

2.1.1 Türkiye’de tavukçuluk sektörünün gelişimi

Türkiye’de tavukçuluk sektörü 1930 senesinde Ankara’da kurulan Merkez Tavukçuluk Enstitüsü ile başlamıştır. 1952 yılına dek sektörde ilerleme kaydedilmemiştir. Ancak yine aynı yıl içerisinde saf kültür ırkları ithal edilmiştir. ABD’den, Leghorn, New Hampshire ve Plymouth Rock gibi ırklar günlük civcivler olarak ithal edilmiş ve Tarım Bakanlığı’na bağlı olan kuruluşlara dağıtımı yapılmıştır (İnt.Kyn.14).

1956'da Yem Sanayi T.A.Ş (Taşımacılık) kurulmuştur. Bundan sonraki dönemlerde tavukçuluk sektörü önemli gelişmeler kaydetmiştir. 1968 yılına gelindiğinde yerli hibrit cinslerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmış ve 1979 yılında tavukçuluk ıslah çalışmaları ülkesel proje içerisine alınmıştır. 1986 yılında Kaynak Kullanımı Destekleme Primi (KKDP)sistemi uygulanmış ve yumurta üretiminde artış sağlanmıştır. Bu artışla birlikte aşı, ilaç sektörü gibi diğer sektörlerde gelişme kaydetmiştir (İnt.Kyn.14).

1995 yılında Kanada'dan yumurtacı 10 saf ırk getirilmiş ve bu saf ırklar üzerinde ıslah çalışmaları yapılmıştır. Çalışmaların sonucunda bu ırklar oluşturulan onun üzerinde birleşimden en iyi verim sağlanan 3 hibrit (ATAK, ATAK-S ve ATABEY) belirlenmiştir. Daha sonra bu 3 hibritin üretimleri yapılarak ithalat ve ihracatına başlanmıştır. Ancak Türkiye'de etlik damızlıklar alanında çalışma yapan resmi bir kurum bulunmamaktadır. Yabancı firmalarca yapılan etçi tavuk ırklarının damızlıkları ülkemizde bulunmaktadır ve bu ırklardan üretilen hibritlerden yararlanılmaktadır. Tavukçuluk, "Yumurtacı Tavuk Yetiştiriciliği" ve "Etçi Tavuk Yetiştiriciliği (Broiler)" olarak iki biçimde yapılır (İnt.Kyn.14).

2.1.1 Et Tavukçuluğu

Et tavukçuluğunda üretimin çok kısa sürede gerçekleşmesi, yemin ete dönüşme oranının fazla olması, birim alanda etkili üretime elverişli olması nedeniyle etlik piliç üretimi önem kazanmaktadır (İnt.Kyn.3).

Broiler tavukçuluğu için kullanılmakta olan civcivler, ıslah yöntemiyle büyüme hızı arttırılmış olan hibrit civcivlerdir. Hayvan ıslahında kaydedilen ilerlemeler ve yem sanayisindeki gelişmelerle birlikte bu civcivler yaklaşık 40-45 gün içerisinde kilosu 2-2,5 kilogram olan tavuk ağırlığına erişebilmektedir (Resim 2.2).



Resim 2.2 Et tavuğu.

Tavukçuluk sektörü; ülke bütününde tarım sektöründen daha az pay sahibidir. Kırmızı et sektörü, yaşadığı gerileme süreciyle birlikte ortaya çıkan hayvansal protein ihtiyacını, ithalata gerek kalmadan, günümüzde yeterince karşılamakta ve bu sayede ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır (İnt.Kyn.3).

Tavuk, verilen yemi kısa zaman dilimi içerisinde ete ve yumurtaya dönüştürebilmektedir. 1.8 kg yem ile 1 kg'lık canlı ağırlığa varırken, domuz ve sığır etin de durum farklıdır. Sığır eti imalatı için 8 kg yeme ihtiyaç duyulurken, domuz eti için de 4 kg yem gerekmektedir (İnt.Kyn.2) .

Tavukçuluk ile ilgili yapılan canlı ağırlık artırımını üzerindeki çalışmalar yoğun biçimde devam etmektedir. Bu çalışmalarla birlikte türlerin yemden faydalanma bakımından görülen farklılığın, tavukçuluk sektörü yararına artacağı öngörülmektedir. Yumurta, bilim ve teknolojik gelişmelerin ışığıyla, içinde bulundurduğu vitamin ve amino asit değerleriyle insan sağlığı için en verimli madde olarak adlandırılmıştır (İnt.Kyn.2).

Tavuk etinin protein oranı yüksek, yağ ve kalori değerleri ise düşüktür. Kırmızı ete göre ise yağ asidi fazladır. Göğüs etinin kalori miktarı 114 kcal iken but etinde 125 kcal' dir. B ve B6 vitaminlerince zengindir. Tavuk eti içeriğinde DNA'nın yapısını onaran ve kanseri engelleyici etkisiyle bilinen selenyum da yer alır (İnt.Kyn.2).

Tavuk etinin ekonomiye katkısı yalnızca yumurta ihracatı değildir. Kesimhane artıkları (tüy unu, et unu vb. mahsuller olarak), yem fabrikalarında kullanılmaktadır. Bunun yanında tavuk ayakları da Uzakdoğu ülkelerine satılmakta ve ekonomiye katkı sağlamaktadır.

2.1.2 Ticari Kümes Tavukçuluğu

Ülkemizde ticari amaçla üretilen yumurta sürülerinin %70-80'i kafeslerde üretilmektedir. Kafes sistemi, birçok sistem içinde en avantajlı olanıdır. Piliçler 16-18. haftada yumurta kafeslerine aktarılır. Kafesler genellikle 50 x 50 cm ölçülerinde ve zemini eğimli tel örgü veya ızgaradan oluşur (Bozkurt 2009).

2.1.2.1 Kafeste Yumurta Tavukçuluğunun Avantajları

Kafeste yumurta tavukçuluğunun avantajları başlıca şunlardır:

- Birim kümes alanına konan tavuk sayısı diğer kümeslerden 4-5 misli daha fazladır.
- Altlık sorunu yoktur.
- Yumurtalar daha temizdir.
- Fazla dolaşım enerji kaybetmedikleri için yemden yararlanma biraz daha yüksektir.
- Yere yumurtlama sorunu yoktur.
- Gurk olma hali çok azdır.
- Tavuklar ayakaltında dolaşmadıkları için bakımları daha kolaydır.
- Yumurtalar biraz daha ağırdır.
- Ölüm oranı genellikle daha düşüktür.
- İş gücü gereksinimi, otomasyona bağlı olarak % 50-80 daha azdır.
- Tavukların tek tek kontrolü, kötü ve düşük verimlilerin ayrılması daha kolaydır.
- Gübrenin alta seçmesi ve tavukların birbirleriyle temasının az olması nedeni ile hastalık kontrolü daha kolaydır.
- Kannibalizm daha düşük düzeydedir.

- Hayvanların kendi yumurtalarını yemelerine ender rastlanır, ayrıca bu alışkanlığı olan hayvanlar kolayca ayıklanır (İnt.Kyn.2).

2.1.2.2 Kafeste Yumurta Tavukçuluğunun Dezavantajları

Kafeste yumurta tavukçuluğunun dezavantajları şu şekilde özetlenebilir:

- Hayvan başına düşen ilk kuruluş masrafları, kafes maliyeti nedeniyle çok fazladır.
- Çatlak yumurta oranı artar.
- Yumurtlama döneminde hayvanlar daha fazla ağırlık artışı sağlasalar da, kemiklerin son derece zayıf olması nedeniyle dönem sonundaki piyasa fiyatları düşüktür.
- Özellikle yazın, gübrede fazla miktarda sinek ürer ve sorun yaratır.
- Kafes altlarında biriken gübreyi sık sık temizlemek gerekir.
- Bazı özel kafes hastalıkları nedeniyle özel yemleme gerekebilir.
- Hareketsizlikten dolayı karaciğer yaşılanması ve buna bağlı ölümlere rastlanır.
- Kümes içerisinde daha fazla hayvan barındığı için daha güçlü bir havalandırmaya ihtiyaç vardır.
- Yumurtlamayanlar düzenli bir şekilde ayıklandığından kafeslerin bir kısmının boş kalmaması için bir miktar yedek tavuk beslenir.
- Yumurta tavukçuluğunda 1 kg. yumurta için harcanan yem miktarı da 2.1-2.2 kg.'ı pek geçmemektedir (İnt.Kyn.2).

Tavukçuluk sektöründe beslenme, üretimin verimli olabilmesi için ayrı bir önem teşkil etmektedir. Zira tavukçuluk işletmelerindeki bütün giderlerin %70'ni yem masrafları oluşturmaktadır.

Civcivler ilk haftalarda enerji ve protein içeriği fazla olan civciv yemleriyle beslenirler. 6. haftanın bitiminden 14. haftaya dek tavuk büyütme yemleriyle beslenmelerine devam edilir. 14. ve 18. haftalar tavuk geliştirme yemleri verilerek beslenir. 18. haftadan 42. haftaya dek 1. dönem yumurta piliç yemleriyle beslenir. Sonraki dönemde 2. dönem

yumurta piliç yemiyle beslenir (İnt. Kyn.2). Yem alırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Yemler en çok 15 gün içerisinde tüketilebilecek şekilde alınmalıdır. Yemlerin depolanmasına ve saklanmasına olabildiğince önem gösterilmelidir. Yumurtacı bir tavuğun günlük yem tüketimi 110-125 gr'dır (İnt.Kyn.2).

2.1.3 Yumurta Tavukçuluğu

Tavukçuluk sektörü gelişen ve değişen bir sektördür. Gün geçtikçe önemini arttırmakta ve kayda değer bir endüstri sektörü olma yolunda ilerlemektedir. Yumurta tavukçuluğu, insanların temel besinlerinden olan yumurtanın üretimi ve devamlılığı için önemli bir yetiştiricilik uygulamasıdır (Resim 2.3). Anne sütü insanların tüm besin ihtiyacını karşılar. Yumurta da, anne sütü gibi insana gerekli olan bütün besin maddelerini içeren önemli bir besindir (İnt.Kyn.2).



Resim 2.3 Yumurta tavukları.

Yumurta, temelde, yeni bir hayatın özüdür. Bu yüzden besin değerlerinin yüksek olması ilginç değildir. Yumurta bütün besin maddeleri içerisinde en değerli proteine sahip besin kaynağıdır. Sindirilebilirliği açısından mide dostudur. Vücut yumurtanın tamamına yakını kullanır ve vücut proteinlerine dönüştürür. Yumurta A, D, E ve B grubu vitaminler başta olmak üzere diğer vitaminleri de içerisinde barındırır.

2.1.3.1 Yumurta Tavukçuluğu Cıvciv Dönemi

Yumurta tavukçuluğunun başarılı olması için öncelikli şart sağlıklı cıvcivleri bulup temin etmekle başlar. Cıvcivlerin temin edildiği yer güvenilir olmalıdır. İşletmeler Tarım Bakanlığı'nca sertifikalandırılmış ve ruhsatlandırılmış olarak hizmet vermelidir (İnt.Kyn.2). Bu özellikleri barındıran damızlık kuruluşlarının kuluçkahanelerinden tedarik edilmelidir (Resim 2.4).



Resim 2.4 Yumurta cıvcivleri.

Başarı için ikinci şart da kümes temizliği ile ilgilidir. Kümesin çevresi ve içinin temizliği sağlanmalı, atıklar olabildiğince uzağa götürülmelidir. Kümes zeminini basınçlı su yardımıyla yıkayıp, dezenfektanlar yardımıyla dezenfekte edilmelidir. Kümesin bütünü kapatılıp fumigasyon (tütsüleme) yapılmalıdır. Duvarların tamamı (her parti için) cıvcivler gelmeden kireçle badana edilmelidir. Bu işlemlerden sonra kümesler en az 1-2 hafta olacak şekilde boş tutulmalıdır. Bununla birlikte dezenfeksiyon ve tütsüleme işleminde ölmeyen mikro organizmalar varsa, ölümleri gerçekleşecektir (İnt.Kyn.2).

Cıvciv seviyesinde sıcaklık 32-35 °C, kümes sıcaklığı 26-27 °C olmalıdır. Cıvcivler, küçük işletmelerde soba veya her dairenin tam üst ortasına yerleştirilen bütan gazlı veya

elektrikli radyanlarla ısıtılırlar (İnt.Kyn.4). Cıvciv döneminde gerekli sıcaklık dereceleri aşağıdaki Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Cıvciv döneminde gerekli sıcaklık dereceleri.

| Yaş (Hafta) | Cıvciv seviyesinde sıcaklık (°C) | Kümes Sıcaklığı °C (Yerden 1 metre yükseklikte) |
|--------------------|---|--|
| 1 | 32-35 | 27 |
| 2 | 32 | 24 |
| 3 | 30 | 22 |
| 4 | 27 | 20 |
| 5 | 25 | 20 |
| 6 | 23 | 18 |

Birinci hafta yemlik olarak yumurta viyolleri, plastik ve mukavva kullanılabilir. Üçüncü haftadan sonra yuvarlak yarı otomatik askılı olan veya otomatik yemlikler yükseklikleri düzenlenilerek kullanılır. Zincirli ve uzun otomatik yemlikten faydalanılıyorsa, her bir cıvciv için yemlik uzunluğu 4cm ve eğer yemlikler plastik ise yemlik başına 50-60 cıvciv olmalıdır (İnt.Kyn.4).

2.1.3.2 Kanibalizm ve Gaga Kesimi

Kanibalizm, tavukların gagalayarak birbirlerinin tüylerini yemeleri, kanamalı yaralarda birbirlerinin kanını içmeleri durumlarını ifade etmek için kullanılan tavukçulukla ilgili ifadedir (İnt.Kyn.5).

Kannibalizm, asla ihmal edilmemesi gereken kötü bir alışkanlıktır. Kanibalizm zemin tipi barındırma, kafes ve kuluçkahane gibi her çeşit barındırma sisteminde, serbest ve açık beside ve ördek, keklik, tavuk gibi farklı çeşitte kanatlı hayvanlar arasında görülebilmektedir (Salgırlı 2011). Hayvanlar bu durumda iken birbirlerinin karın bölgelerini, parmaklarını, başlarını, kuyruk ve kanatlarını, kloakalarını gagalayabilir ve ciddi yaralanmalara sebep olabilirler (Resim 2.5).



Resim 2.5 Gaga kesimi.

Kanibalizmin önemli etkenleri şunlardır:

1. Suluk, yemlik ve follukların eksik olması,
2. Yemin protein ve esansiyel aminoasitler bakımından tamamen noksan veya yetersiz olması,
3. Birim alana normalden fazla hayvan konulması,
4. Sinirlilik ve aşırı heyecan,
5. Aşırı sıcaklık,
6. Aşırı aydınlatma,
7. Yaralı ve sakat hayvanların sürüden ayrılmaması,
8. Bazı tavukların gerilerinin dışarı fırlaması (prolapsus),
9. Her türlü stres durumu,
10. Sürüde folluk yerine, yere yumurtlamakta direnen hayvan olması,
11. Follukların fazla aydınlık olması,
12. Hayvanların aç veya susuz bırakılması,
13. Çiftleşme sırasında meydana gelen hırpalanma veya yaralanmalar,
14. Sadece pelet yem kullanılması,
15. Dış parazitlerin yol açtığı yaralar,
16. Farklı yaş, ırk ve renkteki hayvanların bir arada tutulması (İnt.Kyn.2).

Bu etkenlerden bir veya birden fazlasının etkisi ile kanibalizm meydana gelebilir. En ideali bunları yok ederek çıkışını engellemektir. Ama bir kez görüldükten sonra, gaga kesiminden farklı olarak alternatif bir çare bulunmamaktadır. Normal şartlarda gaga kesimi 6-9. Günlerde yapılmalıdır. Bu işlemi yapacak kişiler eğitimli personeller olmalıdır. Gaga kesiminde oluşan hatalar nedeniyle zaten acı veren bir işleme ek bir acı eklenmesi ve kanibalizmin önüne geçilmesinde başarısızlığa sebebiyet verebilir (Salgırlı 2011).

Gaga kesimi yapılması için genellikle ısıtılmış bıçaklardan yararlanılır. Ancak, günümüzde kızılötesi ve lazer ışınların kullanıldığı yeni teknolojiler de incelenmektedir (Resim 2.6). Daha sonra 10-14. Haftalar içerisinde hatalı olanlar kontrol edilmeli ve düzeltilmelidir (Salgırlı 2011).



Resim 2.6 Gaga kesim makası örneği.

2.1.3.3 Piliç Dönemi

Piliçleri büyütme kümesinden yumurtlama kümeslerine ya da kafeslerine, 16-18 haftaları arasında nakledilmelidir (Resim 2.7). Bu işlem yapılırken hayvanlarda stres oluşturmamak için, karanlık ortam ve serin bir anda dikkatlice yapılmalıdır. Stres oluşumunu engellemek için taşıma işleminden bir süre önce ve sonra vitamin takviyesi yapılmalıdır. Büyütme ve gelişme dönemi alan ihtiyaçları aşağıdaki Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.3 Piliçlerin alan ihtiyaçları.

| | 6-18 Hafta | | 18. Hafta Sonrası | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|
| | Kafeste Yet. | Yerde Yet. | Kafeste Yet. | Yerde Yet. |
| Alan Mesafesi | 280 cm ² | 10 Piliç/m ² | 400 cm ² | 6 Tavuk/m ² |
| Yemlik Mesafesi | 5 cm | 5 cm | 10 cm | 7,5 cm |
| Suluk Mesafesi | 2,5 cm | 2,5 cm | 10 cm | 4-5 cm |

Piliçlere ilk haftadan başlamak üzere, yumurta periyodu bitimine kadar uygun boyut ve tutarda yemlerine dâhil edilerek grit (mozaik taşı) kesinlikle verilmelidir. Yumurtlama sürecinde grit verilmesi halinde yem tüketiminde yaklaşık %10-15 düşüş görülmektedir.



Resim 2.7 Piliç büyütme kümesleri.

Yumurta verimi birçok faktörden etkilenir. Bunlardan bazıları; çevrenin uygun koşullarda olması (nem, ısı, havalandırma), aydınlatma, ekipmanlar (suluk ve yemlikler) gibi etkenlerdir.

Yemlikler kolay temizlenebilir ve doldurulabilir, yem israfını minimum düzeyde tutabilen ve hayvanların içlerine giremeyecekleri biçimde olmalıdır (Resim 2.8). İçlerine hayvanlar tarafından yataklık materyali bulaştırılmayacak şekilde, fakat rahatça yem yiyebilecekleri yükseklikte düzenlenmelidir (İnt.Kyn.15).

Yemlikler, otomasyon biçimlerine göre otomatik, yarı otomatik ve basit yemlikler olarak üç başlık altında toplanır.



Resim 2.8 Yetiştiricilikte kullanılan yemlik çeşitleri.



Resim 2.9 Otomatik yemlik düzeni.

Tavuklar yedikleri yemin 2-3 katı su içerler. Bu nedenle su ve sulukları çok önemlidir. Kullanılan su ekipmanları ve suluk sistemleri suyu temiz tutabilmeli, zahmetsizce temizlenebilmeli, etrafa su sıçramasını önleyebilecek biçimde olmalı ve soğuk havalarda suyu donmaktan koruyucu, sıcak havalarda da suyu serin tutucu, özellikle olmalıdır (İnt.Kyn.15). Suluk seviyesi hayvanların sırt yüksekliğinde olmalıdır (Resim 2.10). Günümüzde kullanılan birçok tip suluk bulunmaktadır (Resim 2.9).



Resim 2.10 Nipel suluklardan su içen piliçler.



Resim 2.11 Yetiştiricilikte kullanılan suluk çeşitleri.

Tavuklar için aydınlatmanın süresi ve şiddeti çok önemlidir (Çizelge 2.4). Yumurta verimi, ağırlığı, olgunluk yaşı, embriyo gelişimi, cinsi, canlı ağırlık artışı üzerinde önemli rol oynamaktadır. Erkeklerde de döllenme gücü ve sperma kalitesinde etkilidir. Örneğin aydınlatmanın süresi zamanından önce cinsi olgunluğa sebebiyet vereceği için uzamaması gerekir. Aydınlatma programı kış bitiminde giderek azalan şekilde uygulanmalıdır. İlkbahar bitiminde böyle bir kısıtlamaya gerek yoktur.

Çizelge 2.4 Örnek bir aydınlatma programı.

| Yaş | Günlük Işık Saati | Yoğunluk WATT / m ² | Yoğunluk Lux |
|---------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 1-2 Gün | 20-23 | 3-4 | 20-40 |
| 3-4 Gün | 20 | 3 | 20-30 |
| 5-6 Gün | 19 | 3 | 20-30 |
| 7-14 Gün | 16-17 | 2 | 10-20 |
| 15-21 Gün | 14-15 | 2 | 10-20 |
| 22-28 Gün | 13 | 2 | 10-20 |
| 29-35 Gün | 12 | 1 | 5-10 |
| 36-42 Gün | 11 | 1 | 5-10 |
| 43-49 Gün | 10 | 1 | 5-10 |
| 50-98 Gün | 9 | 1 | 5-10 |
| 99-105 Gün | 9 | 3 | 20-30 |
| 106-112 Gün | 10 | 3 | 20-30 |
| 113-119 Gün | 11 | 3 | 20-30 |
| 120-126 Gün | 12 | 3 | 20-30 |
| 127-133 Gün | 12,30 | 3 | 20-30 |
| 134-168 Gün | ½ Haftalık Artırım | 3 | 20-30 |
| 169'dan sonra | 15-16 saat | 3 | 20-30 |

2.1.4 Yumurta

Yumurta oval ve yuvarlak şekilde olan, dişi kanatlı hayvanların embriyolarını korumak gayesiyle yumurtladığı biyolojik cisimlerdir (Resim 2.12).



Resim 2.12 Tavuk yumurtası.

Yumurtacılık sektörü, büyük ebeveyn ve ebeveyn hatlarının üretimi de dâhil, karma yem üretimi, sınıflama, kuluçka ve civciv üretimi, ticari yumurta üretimi, dağıtım paketleme, işleme gibi iş ve işlemleri tanımlayan endüstriyel bir sektördür (Cebeci ve

Kutlu 2009).Yumurtanın sarı kısmı yumurtalıktan çıkar. Daha sonra üreme organının yukarı kısmına gelir. Burada beyaz kısım oluşur ve sarıyla birleşir (İnt.Kyn.16). Böylelikle yumurtanın içyapısı bütünleşmiş olur. Beyaz ve sarı maddeler membran, bildiğimiz adıyla kabukla çevrelenecektir. Bu aşamadan sonra yumurta, yumurtlama aşamasına hazırdır (İnt.Kyn.6).

Yalnızca tavuğun değil birçok farklı hayvanın yumurtası tüketimde kullanılmaktadır. Ancak yumurtadan bahsedilince akla ilk tavuk yumurtası gelmektedir. Tavuk yumurtası birçok yemeğin ana malzemesi olarak tüketilmektedir. Dünya mutfaklarında da vazgeçilmez bir besin maddesidir. Son zamanlarda hazır gıda maddelerine yönelimin artmasıyla birlikte paralel olarak hazır gıda maddelerinin üretimi artmış ve yumurtanın yumurta tozu ve hazır pastörize şeklinde üretimi yaygınlaşmıştır.

Yapılan incelemeler göstermiştir ki besin maddeleri içerisinde en kaliteli hayvansal proteini bünyesinde bulunduran besin ögesi yumurtadır (Çizelge 2.5). Yumurta; biyolojik değerliliği tam, insan sağlığı için besin maddelerince en zengin ve koruyucu nitelikte gıda maddesi olarak tanımlanır (Yenilmez 2005). Yumurta, insan için gerekli olan amino asitleri yeterli ve dengeli tutarda içerir.

Çizelge 2.5 60 Gram ağırlığındaki tavuk yumurtasının kimyasal bileşimi.

| Besin madde | Kabuklu yumurta | Kabuksuz yumurta | Yumurta sarısı | Yumurta sarısı |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yumurta İçeriği(%) | | | | |
| Su | 65.6 | 73.6 | 48.7 | 87.8 |
| Protein | 12.1 | 12.8 | 16.8 | 10.6 |
| Yağ | 10.5 | 11.8 | 32.6 | - |
| Karbonhidrat | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 |
| Kül | 10.9 | 0.8 | 1.0 | 0.6 |
| Toplam | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

A, B, D ve E vitaminlerinin yanı sıra birçok vitamini de içeriğinde bulunduran yumurta vücudun ihtiyacı olan tüm vitaminleri karşılar. Nörolojik fonksiyonların iyileşmesini ve enflamasyonu azaltan B kompleks vitamini kolinin en zengin kaynağı yumurta sarısıdır (İnt.Kyn.7).

Yumurta özellikle çocuklar için önemli bir besindir. Çocukların, fiziksel ve zihinsel aktivitelerinin oluşumu ve gelişimi açısından tüketilmesi gereklidir. Çünkü yumurta doğal yapısı içerisinde hile karıştırılmayan “korunmuş” bir maddedir (Ekinci 2010). 1 yumurta yaklaşık 50 gram ağırlığında kabul edilir. 1 yumurtada kalori miktarı: 70, yağ değeri: 5 gram, protein değeri: 6 gram, karbonhidrat değeri: 1 gramdır (Çiçek ve Tandoğan 2008).

Yumurtanın sarısı vitamin ve yağları, akı ise yüksek oranda proteinleri bulundurur. Yumurtanın proteinini vücudun en yararlı şekilde kullanabilmesi için rafadan veya kayısı kıvamında tüketilmesi önerilmektedir (Ekinci 2010).

2.1.4.1 Dünyada Yumurta Üretimi ve Tüketimi

Dünyada yumurta üretiminde çoğu zaman tavuklar tercih edilmektedir. Bunun yanında özellikle Asya kıtasında bulunan ördek yumurtası da tercih edilir (Yıldız 2012).

Dünya yumurta üretimi, 2006-2009 döneminde %7,9 artarak 565 milyon tondan 610 milyon tona çıkmıştır (İnt. Kyn.17). Kıtalararasında yumurta üretimine bakıldığında Asya kıtasının dünya yumurta üretiminin yarısından çoğunu karşıladığı açıkça görülmektedir. 2006-2009 döneminde Asya kıtasının yumurta üretim artış miktarının %12,4'dür. Bu artış dünya yumurta üretim artış seviyesinin üstünde bir miktardır (Yıldız 2012). Asya kıtasının ardından sırasıyla Amerika ve Avrupa kıtaları gelmektedir (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6 Dünya yumurta üretimi (Milyon Ton).

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Asya | 330.000 | 346.000 | 359.000 | 371.000 |
| Amerika | 110.000 | 110.000 | 112.000 | 112.000 |
| Avrupa | 101.000 | 100.000 | 102.000 | 102.000 |
| Afrika | 24.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 |
| Avustralya | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Dünya | 565.200 | 581.200 | 598.000 | 610.200 |

2.1.4.2 Türkiye’de Yumurta Üretimi ve Tüketimi

Ülkemizde 1980’li yıllarda yapılmaya başlanan ve her geçen yıl içerisinde büyüyerek ilerleyen yumurta üretiminin %80’i modern kümeslerde gerçekleştirilmektedir. Nüfus artışı, ekonomik büyüme ve kentleşme, beslenme düzeninin değişmesine sebep olmuştur (Çakı 2007). İnsanlar iş ve günlük yaşamını daha yoğun yaşamaya başlamış ve pratik beslenme düzenine yönelmiştir. Ülkemizde yumurtadan farklı ve kolayca yapılabilen yemeklerin olması ve insanların yumurtayı severek yemesi, sağlıklı ve ucuz olması gibi nedenlerden dolayı her yıl önceki yıla göre yumurta üretimimiz ve tüketimimiz artış göstermektedir (Yıldız 2012).

Ülkemizde tavuk eti üretimi ile yumurta üretiminde yapısal olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yumurta üretimi yapılırken amaç hayvanlara uygun olarak seçilen yem tüketim miktarı ile en fazla yumurta verimini sağlamaktır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta hayvanların günlük alması gereken miktarda besin maddesi ihtiyacının karşılanmasıdır (Yıldız 2012).

Ülkemizde faaliyette bulunan yumurta tavukçuluğu işletmeleri çoğunlukla birbirlerinden ayrı çalışmaktadırlar. Bu sebeple yumurta tavukçuluğu işletmeleri, Türkiye’nin her bölgesine yayılmıştır. Fakat yumurta üretimi batı bölgelerde yoğunlaşmıştır. Üretim yapılan iller incelendiğinde, Bursa, Konya, Kayseri, Afyonkarahisar, Balıkesir, Manisa ve Çorum yoğun olarak üretimin yapıldığı illerdir. Türkiye bu illerden yumurta üretiminin yaklaşık %75-80’inini karşılamaktadır (Yıldız 2012).

2.1.4.3 Yumurtaların Sınıflandırılmasında Uygulanan Standartlar

- Tavuk başına yıllık yumurta verimi en az 280 olmalıdır.
- 1 Kg. yumurta için yedirilen yem miktarı 2.0-2.2 Kg. olmalıdır.
- Yumurtlama döneminde aylık ölüm oranı en çok %1 olmalıdır.
- Çok küçük ve satışa uygun olmayan yumurta oranı en fazla %5 olmalıdır.
- Kırık yumurtaların oranı %2’yi geçmemelidir.

- Sürü büyüklüğü ne kadar artarsa kazanç da o kadar artar.
- Yüksek verimli ırklar seçilmelidir.
- Besin maddelerince iyi dengelenmiş karma yemler kullanılmalıdır.
- Kaliteli yumurtalar üretilmelidir.
- Pazar şartları iyi takip edilmelidir.
- Tavuklar 19 aylık olduktan sonra verim dışı bırakılmalıdır (İnt.Kyn.18).

2.1.4.4 Kümesten Yumurta Alma Sistemi

2.1.4.5 Eskalatör- Elevatör Yumurta Toplama Sistemi

Eskalatörler yumurtayı bez banttandır alır, zarlıları veya ince kabukluları ayırır ve yumurtaları farklı bölümlere yönlendirerek yumurtayı, Elevatör dağıtıcılar üzerine senkronize eder (İnt.Kyn.8).

Elevatör taşıyıcılar ile yumurtalar çok dikkatli bir şekilde taşınır. Elevatör taşıyıcılar eskalatörlerden gönderilen yumurtaları dikkatlice en alttaki ve taşıma konveyörü önünde bulunan iki ayrı kavisli ızgaranın çevresinde döndürerek, taşıma konveyörüne veya masanın üzerine çıkartırlar (Resim 2.13). Müşterinin isteği doğrultusunda yumurta taşıma konveyör düzeyi önceden ayarlanabilir (İnt.Kyn.8).



Resim 2.13 Elevatör yumurta toplama sistemi.

Yumurta nakilinin bez bandının normal hızı 1.2 mt/dak.'dır. Elevatör-Eskalatör sürüş bölümlerinde ve yumurta nakil bantlarında farklı devirli motorlar bulunmaktadır. Otomatik tertibat, mekanik çalıştırma butonları ile birlikte düzenlemek ve opsiyonel frekans konvektörü bant hızını 0.6-2 mt/dak. aralığında kontrol eder ve potansiyometre ile manüel olarak açılır veya yumurta sayma tertibatı ile mekanik olarak çalıştırılabilir (İnt.Kyn.8).

Eskalatör-Elevatör'ler sabit hızdadır. Bu sistem sayesinde yumurtalar bez banttın konveyörlere az bir zaman içerisinde ve çok nazik bir biçimde taşınır. Sistemin tasarımı sayesinde, kümesin tünel havalandırma düzeneği de zarar görmemiş olur.

2.1.4.6 Asansör Yumurta Toplama Sistemi

Lift sistemi ile kümes içinde bulunan yumurta aktarma konveyörü her bir katta bulunan yumurtaları; yukarıdan başlayarak aşağıya doğru devam ederek sırasıyla tek tek toplar

(Resim 2.14). Asansör düzeneği konveyörün aşağıya düşmemesi için frenli redüktörle hareket ettirilmektedir. Yumurta taşıyıcı bez bandının normal hızı 4,5 m/dak'dır. Bu hız talebe göre hız kontrol cihazı yardımıyla yavaşlatılıp hızlandırılabilir (İnt.Kyn.8).

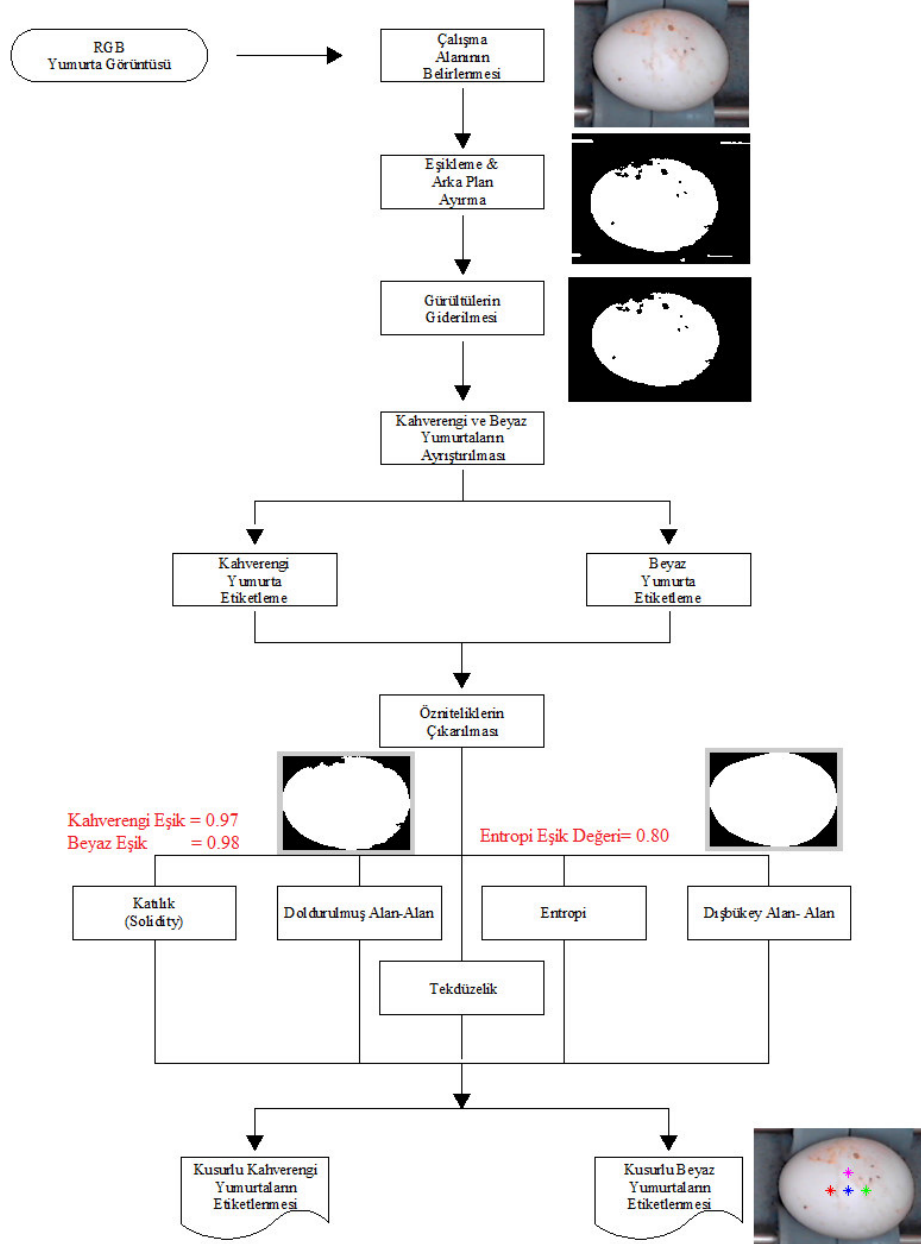


Resim 2.14 Asansör yumurta toplama sistemi.

Asansör yumurta toplama sisteminin tasarlanma amacı, hasarlı ve kirli yumurtaların sayısını olabildiğince minimum seviyeye indirmektir. Bu sistem uzun seneler en düşük bakım maliyetiyle işleyecek biçimde tasarlanmıştır. Sistemin her katında ve sırasında var olan yaylı çelik makaslı kitleme sistemi ile uzun seneler boyunca arıza çıkarmayacak biçimde tasarlanmıştır (İnt.Kyn.8).

2.1.4.7 Yumurta Seçmede Kullanılan Görüntü İşleme Yöntemleri ve Ekipmanları

2.1.4.8 Görüntü İşleme



Şekil 2.1 Görüntü işleme adımları.

Görüntü işleme, geçmişte kaydedilen ve dijital duruma getirilmiş reel görüntü bilgilerinin bir girdi şeklinde işaretlenip, bilgilerin bilgisayar ve yazılımlarla birlikte elektronik ortamda özelliklerinin dönüştürülerek yeni bir çıktı görüntüsünün oluşturulmasıdır (Şekil 2.1). Görüntüler analog durumdan dijital duruma

dönüştürüldüklerinde görüntünün üstünde bazı bozulmalar meydana gelir. Birçok görüntü işleme uygulamaları bu yanlışları elimine etmek amacıyla kullanılabilir. Ülkemizde yaygın olarak yumurtalar besleme bandı üzerinde ilerlerken insanlar tarafından (Resim 2.15) el ile seçilerek sistem dışına alınmaktadır (Gürcan 2014).



Resim 2.15 Kusurlu yumurtaların insan gücüyle besleme bandından ayrıştırılması.

Görüntü işleme şekilleri görüntüleri iki boyutlu sinyal olarak düşünüp, bu profil üzerine çeşitli sinyal işleme yöntemlerinin uygulanmasını içermektedir (Erdoğan 2012).

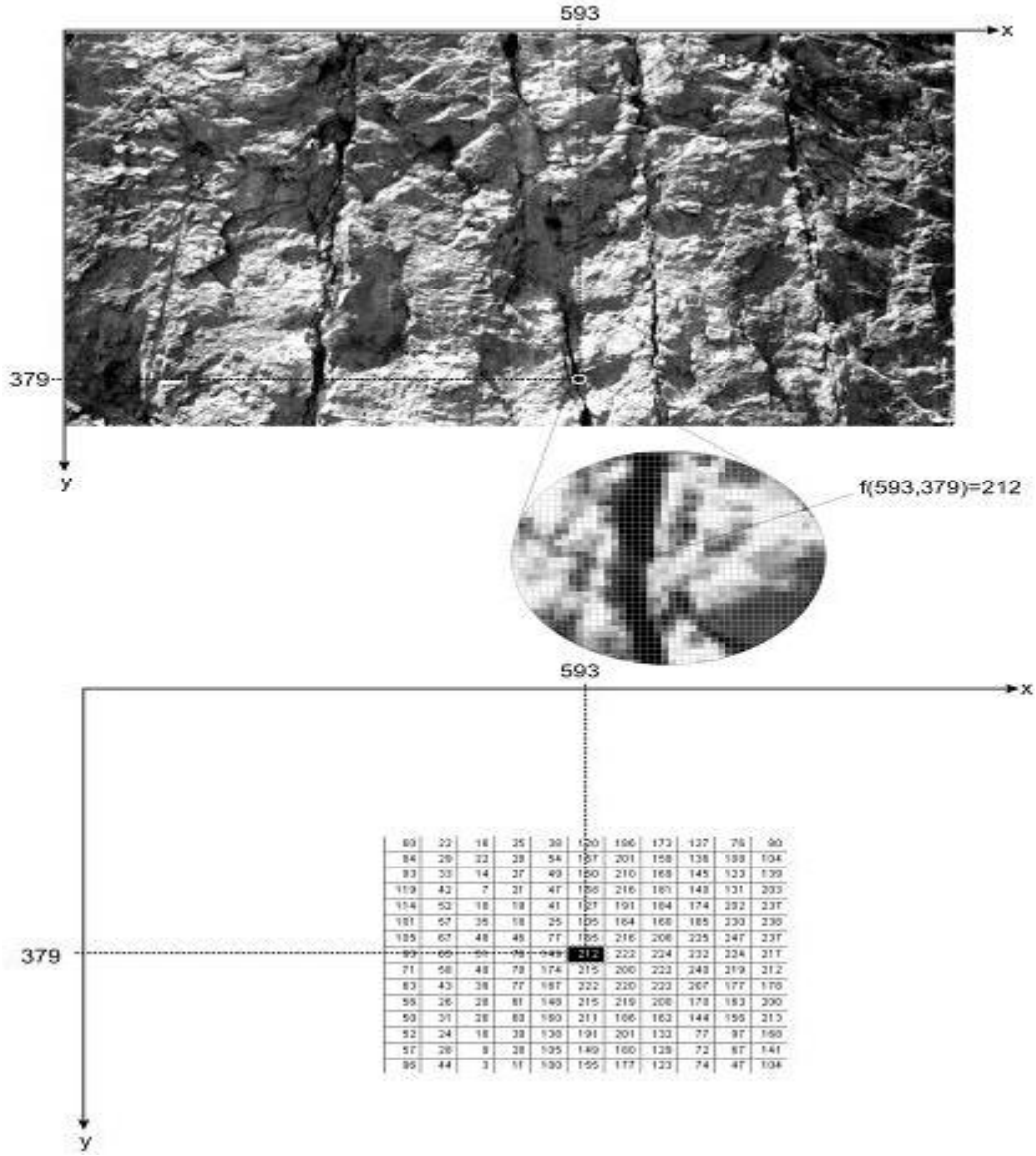
2.1.4.9 Sayısal Görüntü İşleme

Sayısal görüntü işleme, bilgisayarla bütünleşik olarak birçok endüstriyel uygulamalarda kullanılabilen bilgisayar çalışmasıdır (Samtaş ve Gülesin 2011). Analog sinyaller, bilindiği gibi sayısal sinyallere dönüştürülebilmektedir. Sayısal görüntü işlemenin teknik tanımı, görüntünün sayısal ortam tarafından algılanarak tanımlanması sonucu elde edilen verinin işlem görecerik ortaya çıkarılmasıdır (Atalay 2014). Analog görüntülerde, sinyallerde olduğu gibi, sayısal görüntülere dönüştürülebilir. Sayısal profil oluşturabilmek için analog görüntüden elektromanyetik şekilde yayılan enerji algılanarak cebirsel sinyale çevrilebilir.

2.1.4.10 Gri Düzeyli Görüntü

Gri dereceli görüntülerde gri tonları ile görüntü gerçekleştirilir. Gri ölçekli veya tonlamalı dijital görüntüde birçok pikselin ölçüsünde tek örnek vardır ve bu da parlaklık

bilgisini içermektedir. Öte yandan siyah-beyaz olduğu bilinen bu çeşit görüntüler baskın beyaz için az sıklıkta siyah arasında farklılaşan gri tonlardan meydana gelmektedir (Şekil 2.2). Gri dereceli tonlamalı görüntüler, bilgisayar alanında yalnızca beyaz ve siyah olarak tabir edilen ve binary olarak da bilinen iki bitlik tek tonlu beyaz siyah görüntüden farklıdır (Öztürk 2014).



Şekil 2.2 Gri ölçek görüntü.

2.1.4.11 Renkli Görüntü İşleme

İnsan gözü binlerce değişik renk tonunu, ayrı ayrı, ayırt edebilir. Fakat farklı olarak gri tonda fark etme oranı 100 gri tonu kadardır. En popüler kullanılan renkli görüntü sistemlerinin bazıları RGB (kırmızı, yeşil, mavi), CMY (yeşile çalan mavi, morumsu kırmızı renk, sarı) ve HIS (renk tonu, canlılık, yoğunluk)'dır. 8 bitlik tek renkli görüntü standardını model olarak kullanırsak, karşılık gelen renkli görüntü her piksel için bütün renk bantları (kırmızı, yeşil, mavi) için 8 bitten oluşmak üzere 24 bitlik olmalıdır (Dinçer 2009). Bu sebeple, bir görüntüde fazladan bilginin birçoğu renk içeriğinde ihtiva edilebilir. Sonrasında fazla bilgi rengine uygun nesne çıkarımı ve tanıma gibi görüntü işleme çözümlerinde kullanılabilir.

Öztürk'ün yaptığı bir çalışmada yumurtanın üstünde bulunan hataları algılamada hibrit bir çözüm olarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak yumurta renkli görüntü işleme tekniklerinden yararlanılarak zeminden ayrılmıştır. Bu işlemde K-means kümeleme algoritması kullanılmıştır. Bununla birlikte kirli yumurtanın üzerindeki kir renkli görüntü bölütleme tekniğiyle ayrılmış olup, kirli bölümlerinin piksel adedini hesaplanarak eşik değeri ile karşılaştırılmış ve yumurtanın kirli olduğuna dair karar verilmiştir. Şayet görüntü üstünde kir bulunmuyorsa zeminden ayrılan yumurta, program içerisinde ikinci bir denetime tabi tutulmuştur (Öztürk 2014).

Yumurtanın kıyıları kenar maskesi kullanılarak atılmıştır ve yalnızca kusurlu pikseller kalmıştır. Yumurta üzerindeki gözeneklerin meydana getirdiği gürültüler medyan filtre yardımı ile atılmıştır ve kırık bölgelerin görüntüsü netleştirilmiştir. Sonraki işlem olarak bir kez daha eşik değeri verilip yumurtanın kırık ya da temiz yumurta olup olmadığına karar verilmiştir (Öztürk 2014).

2.1.4.12 Yumurtaların Sınıflandırma Sistemleri

Yumurtanın niteliği belirlenirken yararlanılan ticari strateji, yumurtaların birtakım iç ve dış kalite özelliklerine uygun sınıflandırılmasıdır. Dış nitelik özelliklerinde kabuk rengi, kabuğun temizliği ve sağlamlığı, yumurtanın şekli ve ağırlığı dikkate alınır. İç nitelikte

ise; ak yüksekliği ve Haugh birimi değeri, et ve kan lekeleri, hava boşluğunun büyüklük ve konumu, sarının durumu dikkate alınır (İnt.Kyn.18).

Yumurtaların kalitelerine uygun kategorilendirilmeside A.B.D.'de USDA doğrultusunda tanımlanmış standartlardan yararlanır. Bu özelliklerden yararlanılarak uluslararası yumurta alım satımlarında faydalanılan kalite standartları belirlenmiştir. Türk Standartları Enstitüsünün hazırlamış olduğu yumurta standartları da yaklaşık aynı özelliktedir. Gelişmiş ölkelerde var olan kanunlara uyulup uyulmadığı dikkatle kontrol edilmektedir. Bunun amacı tüketicinin korunmasını sağlamaktır. Bununla birlikte bu ölkeler nitelikli yumurta imaline, standartlara uyulmasına verilen özenle ve kalite muhafaza etmedeki başarıları ile dış ticarete yüksek bir rekabet ağına sahiptirler. Ülkemizde de bu standartlar vardır. Fakat uygulamada herhangi bir yaptırım yoktur. Standartlara uygun biçimde yumurta üretmek ve pazarlamak iç tüketim pazarında olduğu gibi, ihracat potansiyeli bakımından da çok önemlidir. Ülkemizde natürel yumurta sınıfları adı altında yemeklik yumurtalarla ilgili standartlar belirlenmiştir (İnt.Kyn.18).

Tavuk yumurtası imalatı, yönetmeliklerde belirtildiği gibi A ve B sınıfı yumurtalar olarak iki kalitede kategorilendirilirler. A kategorisinin standartlarına uymayan yumurtalar B sınıfı yumurta olarak adlandırılırlar. İnsanların tüketmesinde sakınca görölen yumurtalar ise endüstriyel yumurta kapsamına girmektedir.

Taze yumurtalar A cinsidir. A kategorisindeki yumurtalar, değişik birtakım şartları sağladıklarında ekstra olarak tanımlanabilirler. Ekstra kalite olarak adlandırılması için farklı bir uygulamadan söz edilebilir. Ekstra adı altında tüketime koyulacak yumurtaların, üreticilerden her gün temin edilmesi gerekir. Yumurtaların çiftlikte muhafaza edildiği sıcaklık 18°C' yi geçmez ise toplama ve dağıtım işlemleri her iki iş gününde bir olmak üzere yapılabilir. Öteki yumurtaların ise minimum üçüncü iş gününde toplanması gerekir. Üreticilerden gerçekleştirilen yumurta sevkiyatının konteynır'lar içerisinde yapılması ve her konteynırın üstünde üreticinin ismi, adresi ve kodu ile yumurtlama tarihi, nakliye tarihi ve yumurtanın üretim yönteminin belirtilmesi gerekir. Bu uygulamaların, yumurtaların imalat yerinden sevkiyatından önce olması gerekir (İnt.Kyn.18).

A sınıfı yumurtalar, ağırlık yönünden aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- ✓ XL- Çok büyük (73 gram ve üzeri)
- ✓ L- Büyük (63–73 gram)
- ✓ M- Orta boy (53–63 gram)
- ✓ S- Küçük (53 gramın altında)

B sınıfı yumurtalar ikinci kalitedirler. Endüstriyel alanda kullanılırlar. Bunun yanında pastörize yumurta ürünlerinin üretiminde kullanılan ve konserve edilmiş/saklanmış yumurtalar da B sınıfı yumurta olarak sınıflandırılır. B sınıfı olarak kategorize edilen yumurtaların ağırlıklarına göre sınıflara ayrılmasına ihtiyaç yoktur. B sınıfı yumurtalar insan tüketimi için uygun değildir. İnsanların tüketimine sunulmayan yumurtalar sabun, kedi köpek maması, şampuan ve benzeri olan ürünlerin imalatında kullanılır (İnt.Kyn.18).

2.1.4.13 Yumurta Yıkama Sistemleri

Kirli olan yumurtaları (B kalite) temizleme işlemi için yıkama işlemine ihtiyaç duyulur. Yumurta yıkamasına ihtiyaç duyulan bir diğer neden ise yumurtanın hijyen seviyesini artırmak ve bakterilerin yumurtayı enfekte etmesini engellemektir.

Modern sistemde yumurta yıkama yöntemi 3 aşamadan oluşur. İlk olarak ön yıkama/nemlendirme uygulaması yapılırken ılık su eşliğinde ve yumurtaya hasar vermeyecek biçimde yapılır. Yıkama işlemi yapılırken fırçalama uygulaması ve/veya sulandırılmış kimyasal maddelerden yararlanılır. Son aşamada durulama işlemi yapılır. Durulama işlemi yapılırken temiz su kullanılır. Böylece yumurtanın üzerinde kalan kirlere arınması sağlanır ve kimyasal kalıntılar varsa temizlenir. Durulama sonrasında kurutma işlemi yapılır. Eğer imkân varsa yağlama/soğutma işlemi yapılır. Sofralık yumurtaların (A kalite) yıkanmasının sağladığı en önemli yararı, yumurtaların üzerindeki mikro bakteriyel yükün en aza indirilmesidir. Yıkama işlemi yumurtadaki hijyenik şartlarını artıracak ve bulaşmaları azaltacaktır. Bunun yanında yıkamanın en büyük dezavantajı, kutikula gibi bariyerlerin zarar görecektir. Bu tahribat

yıkama esnasında ya da sonrasında da olabilir. Buna benzer bir pozisyonda kabuk bulaşması bir daha olabilir. Bu nedenle tüketici konumundakiler tehlike altında olabilir. Yumurtada meydana gelen zararların en büyük sebebi yanlış uygulamadır. Avantaj ve dezavantajlar karşılaştırıldığında doğru uygulanan yıkama işleminin oluşabilecek riskleri en düşük seviyeye indireceği bilinmektedir.

Yıkama işleminin tüketici risklerini azaltmasının diğer faydaları ise:

1. Kabuk yüzeyinde bulunan Salmonella sporları yıkama ile temizlenecek ve bu sayede tüketici riski azaltılacaktır. Yıkama sırasında veya sonrasında kabuk hasarları oluşsa bile salmonella riski olmayacağından, tüketiciler yıkama yapılmayan enfekte yumurtalara göre daha iyi korunacaktır.
2. Yıkamanın oluşturacağı riskler en iyi uygulamaların yapılması ile önlenebilir.
3. Yıkama sonrası kurutma işlemi çok önemlidir. Yeni bulaşmaların veya küf üremesinin olmaması için bu işlem çok iyi yapılmalıdır.
4. Yumurta kabuğunun yağlanması, porların kapatılması ve yumurtanın stokta beklemesi sırasında iç kalitesinin korunması açısından önemlidir.
5. Stokta bekletilen yumurtalar 8°C'nin altında depolanmalıdır. Buzdolabında bekletilen yumurtalar dışarıya çıkarıldığında oluşacak terleme nedeniyle bulaşma riski düşünülerek hemen tüketilmelidir.
6. UV lambalarının tek başına veya yıkama ile uygun şekilde beraber kullanılması bakteri yükünü daha da azaltacaktır. UV lambasının dozu önemlidir. Kirli yumurtalarda tek başına UV kullanılması kirlerin gölgelemesi nedeniyle tek başına beklenen sonucu vermeyebilir.

2.1.4.14 Yumurta Paketleme Sistemleri

Ambalajlar, tüketicinin isteğine göre yapılır. Kalitenin muhafazasının sağlanmasında son aşama tüketiciye aittir. Bu aşamada yumurtaların kullanımına kadar 7- 19°C'de muhafaza edilmesi gerekir. Kalitenin muhafaza edilmesi için bir hafta içinde yumurta tüketilmelidir. Yumurta paketleri farklı boyutlarda olabilir. Büyük paketler 36' dan daha fazla yumurta içerir. Küçük paketler ise 36 ve daha az yumurta içerir. Küçük paketler

bir kez kullanılabilir. Büyük paketler ise birden fazla kullanma olanağı sağlamaktadır. Büyük paket imal edilirken, kahverengi ve sunta ambalaj kâğıdından yararlanılabilir. Küçük paket içinse karton, plastik ve polistiren kullanılabilir (Atalay 2014).

İşletmenin, paketleme merkezi olarak faaliyet gösterebilmesi için taşınması gereken koşullar şunlardır;

- Gerçekleştirilecek iş hacmi için yeterli alanın bulunması,
- Yeterli havalandırma ve aydınlatma koşullarının olması,
- Temizlik ve dezenfeksiyonunun kolaylıkla yapılabilir olması,
- Yumurtaların aşırı sıcak ve soğuktan korunmasına sağlanmasıdır.

Paketleme merkezlerinde bulundurulması gereken ekipmanlar ise şunlardır;

- Yumurtaların ışıkla incelenmesi için uygun araçlar,
- Hava boşluğunu ölçme gereci,
- Yumurtaların ağırlık yönünden sınıflandırılmasında kullanılan ekipman,
- Yumurta tartımında kullanılacak ağırlıklar,
- Yumurtaların damgalanmasında kullanılan gereçler (Bozkurt 2009).

İşletmelerin ve kullanılan teknik ekipmanın, temiz olması ve düzenli aralıklarla bakımının yapılması yumurtalarda oluşabilecek kötü kokuları engellemek açısından önemlidir. İşletmeler bu standartları karşıladığı takdirde paketleme merkezi olarak ruhsatlandırılır. Üreticiler, paketleyiciler, toplayıcılar, onaylanmış gıda kuruluşlarının, kümes, kafes ve serbest yetiştirme ürünü yumurtalar da olmakla birlikte, birçok tür yumurta için yumurta menşei, yumurtacı tavukların beslenme şekli ve yumurtlama tarihine ilişkin bilgilerini içeren de detaylı kayıtlar tutulur (Atalay 2014).

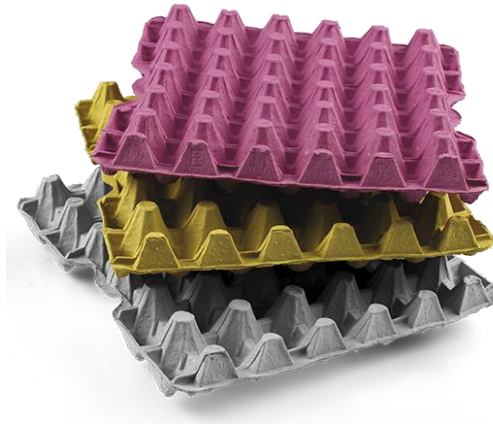
2.1.4.15 Viyol Dizim Sistemleri

Yumurtaların koruma amaçlı konulduğu plastik, karton gibi maddelerden yapılmış kutulara viyol adı verilir. Kontrolleri tamamlanmış olan yumurtalar viyollere dizilir

(Resim 2.16). Makinelerle el değmeden olduğu gibi elle de viyollere dizim yapılabilir (İnt.Kyn.16). Ambalajlarda geçmiş yıllardan itibaren kalıplanmış kâğıt elyafı kullanılmaktadır. Kâğıt elyafı 1900'lü yıllarda yalnızca tepsi ve tabak üretiminde kullanılırken, günümüzde meyve, sebze, yumurta ve et ambalajlarındaki gibi, birçok şekilde kullanım imkânı sunan bir malzeme olarak yararlanılmaktadır.

Viyolun keşfedilişi, 1903 yılında Martin Keyes'in selülozdan ve ağaç atıklarından elyaf malzemelerden tabak çanak üretmek için ABD'de Keyes Fibre Company'yi kurmasıyla başlar. Keyes kısa süre içinde pasta kalıpları ve pasta tepsi, karton tabaklar ve ambalaj malzemeleri üretmeye ve satmaya başladı. 1915 yılında suya dayanıklı olarak ilk viyol tabaklar üretildi. Sonraki yıllarda viyolden yemek servis tabakları geliştirildi (İnt.Kyn.9).

Viyolun darbe emici özelliğinden yola çıkarak taze yumurtaların nakliyesi ve saklanması için ambalaj düşüncesi ortaya çıktı. Ağaç hamurunun öğütülmesiyle elde edilen 30 yumurtalık ambalaj, uzun yıllar boyunca yumurta taşınmasında tek araç olarak kullanıldı (İnt.Kyn.9). Modern anlamda kullanılan pratik, kapaklı ve kilitli yumurta ambalajı 1960'larda üretildi. Bu icat, yumurtanın taşınmasını önemli ölçüde kolaylaştırdı. Ambalaj öncesinde yumurtalar kese kâğıdı veya sepet içinde taşınır, çoğunluğu da yolda kırılırdı. Günümüzde viyol, yalnızca yumurta gibi hassas gıda maddeleri için değil, kolay şekil alması ve esnekliğiyle neon lambalar, elektrik bıçakları, mobil telefonlar gibi değişik birçok alandaki hassas ve kırılğan ürünler için uygun bir ambalaj malzemesi olduğunu kanıtlamıştır (İnt.Kyn.9).

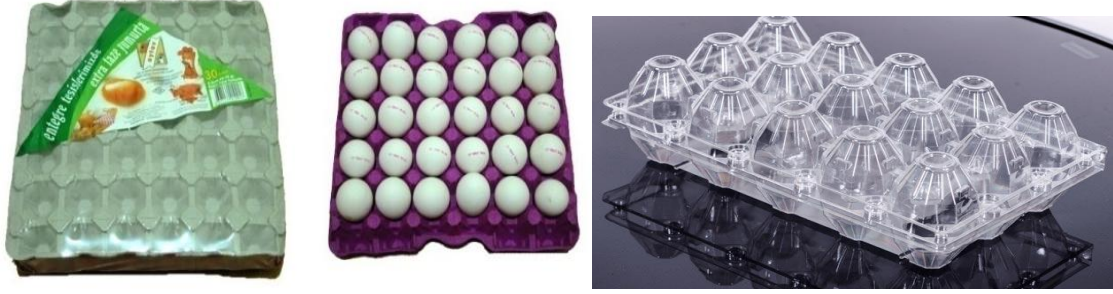


Resim 2.16 Yumurta viyolleri.

Tüketicilerin farklı talep ve ihtiyaçlarına uygun olarak Viyoller 6, 10, 15, 20, 30'lu seçenekleriyle tüketime sunulmaktadır (Resim 2.17,18).



Resim 2.17 10'lu yumurta viyolü.



Resim 2.18 30 ve 15'li yumurta viyolleri.

2.1.4.16 Yumurta İstifleme Sistemleri

Viyollenen yumurtaların depolanabilmesi için kullanılan yöntemdir. Yumurta üretiminin artması ile insan gücü yetersiz kalmaya başlamıştır (İnt.Kyn.10). Makineleşme ile istenilen sayıda istifleme yapılarak depolama da kolaylık sağlamıştır. Viyol istif makinesi plastik ve kâğıt hamurdan çoğaltılmış viyolleri istiflemeye yardımcı olması için üretilmiştir. Viyolleri manüel olarak istifleme durumunda kırık miktarını ortadan kaldırıp ve iş gücünden tasarruf sağlar. İstifleme makinesi sayesinde her çeşit viyolü sorunsuz bir şekilde istiflemeyi sağlanmıştır. Yumurtaların kısa zaman da tüketiciye ulaşma kolaylığı da sağlanmış olmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

Türk makine imalat piyasasında yumurta toplama, tasnifleme, yazma ve paketleme makineleri bulunmamaktadır. Bu eksikliği gidermek amacıyla bu kompleks sistemin üretimini yapıp dışa bağımlılığı ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Böylece ithalata olan gereklilik azalacak, yerli makine imalat sektörü güçlenecektir. Sektörün Türk ekonomisine katkısı da artacaktır.

Değişen ve gelişen zaman tüketim farklılıklarını beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte istekler doğrultusunda farklı tüketim tarzlarına yönelik makineler üretilmeye başlanmıştır. Tüketicinin bu değişen istekleri karşılamak için fark tip yumurta grupları (5-10-15-20-30) paketlenmesini destekleyen makine üretimini zorunlu kılmıştır. Tasarladığımız makine tasarımında bu ihtiyaca yönelik farklı tip viyol gruplarını ayırabilme özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler sayesinde üretim hattından gelecek yumurtaları isteğe göre dizen mekanik düzenin durumuna göre aynı anda farklı viyol gruplarına da ayrılabilir olacaktır.

3.1 Yumurta Toplama Hattı

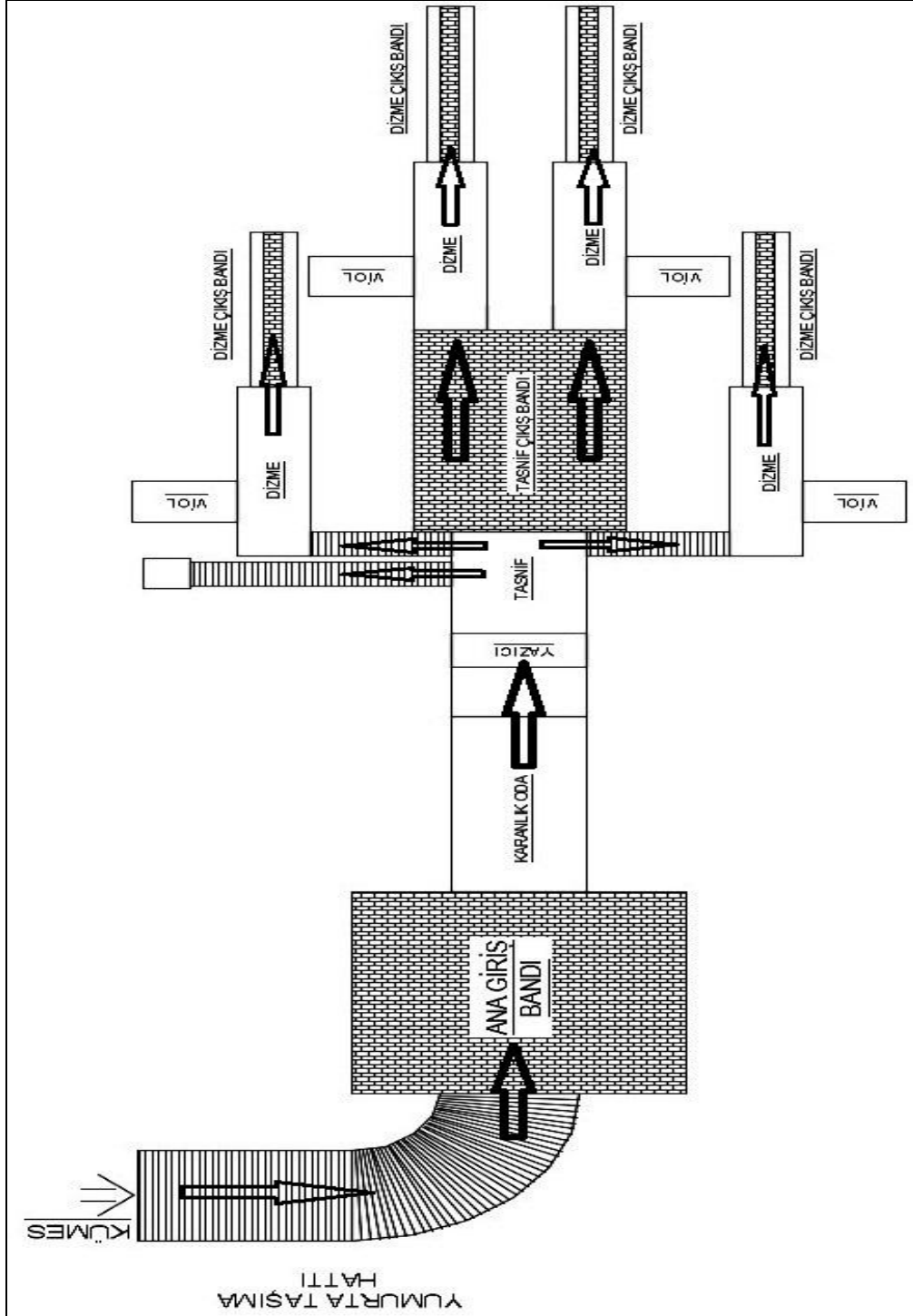
Yumurta üreticilerinin artması ve mevcut yumurtacılarında kapasitelerini büyütmesi sonucunda insan gücü yetersiz kalmıştır. Zamanla arz'a göre talebin büyümesinden kaynaklı olarak, ihtiyaç duyulan yumurta miktarı hızlı bir artış göstermiştir. Gerek yumurta miktarının çok oluşu, gerekse ömrünün kısa oluşundan kaynaklı üretilen yumurtanın bir an önce paketlenip piyasaya sürülmesi gerekmektedir. Mevcut duruma çözüm bulmak için yumurta toplama hatları kurulmuştur.

Piyasada mevcut bulunan yerli yumurta toplama hatları genellikle 7 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar;

- Ana giriş bandı
- Karanlık oda
- Yazıcı
- Tasnif

- Dizme-viyol
- İstifleleme makinesidir.

Şekil 3.1’de bu tip bir sistemin çalışması bir akış diyagramıyla beraber gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Yumurta toplama hattı.

3.1.1 Ana Giriş Bandı

Kümeden toplanan yumurtalar taşıma konveyörleri vasıtası ile ana giriş bandında toplanır (Resim 3.1).



Resim 3.1 Taşıma konveyörleri-Ana giriş bandı (Maya tavukçuluğun izniyle).

Ana giriş bandına çok sayıda konveyörden yumurta gelmesi halinde, bandın üstünden teleskopik ayırıcı çubuklar tek bir noktada yumurta birikmesini engellenmiş olur. Yumurtanın yoğunlaşması durumunda optik sensörler aracılığı ile hangi konveyörden geliyorsa o konveyörde çalışma durdurulur (Resim 3.1). Böylelikle yumurtalar karanlık oda girişinde yığılma olmadığından zarar görmeden karanlık oda sistemine ulaşır (Resim3.2). Yumurtanın yoğunluğu azaldığında sistem açılarak çalışmayan konveyör çalışır ve yumurta konveyörden gelmeye devam eder. Bu döngü kümeslerden gelen yumurtaların tamamen bitmesine kadar devam eder.



Resim 3.2 Karanlık oda giriş.

3.1.2 Karanlık Oda

Yumurtaların taşınması sırasında zarar görüp görmediğini tespit edebilmek için karanlık odadan geçen yumurtalara alttan ışık vererek hasarlı yumurtaları alıp ayrılması sağlanır (Resim 3.3). Görüntü işleme tekniklerinin kullanılması ile yumurtaların dış yapısı incelenerek verilerin sayısal değerlere çevrilip bilgisayar ortamına aktarılması sağlanır. Bu sayede yumurta ile ilgili bilgiler kayıt altına alınmış olur.



Resim 3.3 Karanlık oda.

3.1.3 Yazıcı

Tüketicilerin sağlık güvenliği için yumurtaların hangi firmanın, ne zaman ürettiği bilgilerini gösteren kodların yumurtalara yazma işlemi yapmak için kullanılır (Resim 3.4). Buradan çıkan yumurtalar tasniflenip viyollere dizildikten sonra ambalajlama işleminde ne zamana kadar tüketileceği bilgilerini gösteren etiketler yapıştırılır. Bu yazma işleminde standart yazıcılarının kartuşu kullanılmaktadır. Bu mürekkepler yumurtalar tüketiciye ulaşana kadar hiçbir şekilde silmez.





Resim 3.4 Yazıcı.

Tasarımımızda kullandığımız yazıcının özellikleri;

- HP26A kartuş ile inkjet kodlama sistemi kullanılmaktadır.
- Yumurtalara temas etmeden kodlama yapılması sağlanır.
- Tüm fonksiyonları tuş takımı kullanılarak ayarlanılabilmektedir.
- LCD ekran ile kullanım kolaylığı sağlamaktadır.
- Kodlanan yumurta sayısını hafızasına alarak istendiğinde doküman alabilme imkânı sağlamaktadır.
- İsteğe göre 6 veya 12 kafalı yazma tercihi sağlanabilir.
- 1 kartuş ile 300.000 yumurta kodlama işlemi sağlanmaktadır.
- Yumurta üzerine tek veya çift satır kodlama sağlanmaktadır.
- Bilgisayar bağlantısı veya hafıza kartı gerekmeden direk kodlama işlemi yapmaktadır.

3.1.4 Tasnif Makinesi

Tasnif makinesi yumurtaları sınıflandırmak için üretilmiş bir makinedir (Resim 3.5). Bu makine yük hücresi yardımı ile yumurtaların gramajını ölçerek gruplara göre ayırarak yumurtaların sınıflandırılmasını sağlamaktadır. Bu sayede insan gücü gerekmeden bütün yumurtalar istenilen gruplara ayrılmış olmaktadır. Böylelikle sınıflanan yumurtalar tüketicilerin isteklerine göre hazır hale getirilir.

Tasarımımızda kullandığımız sisteminin özellikleri;

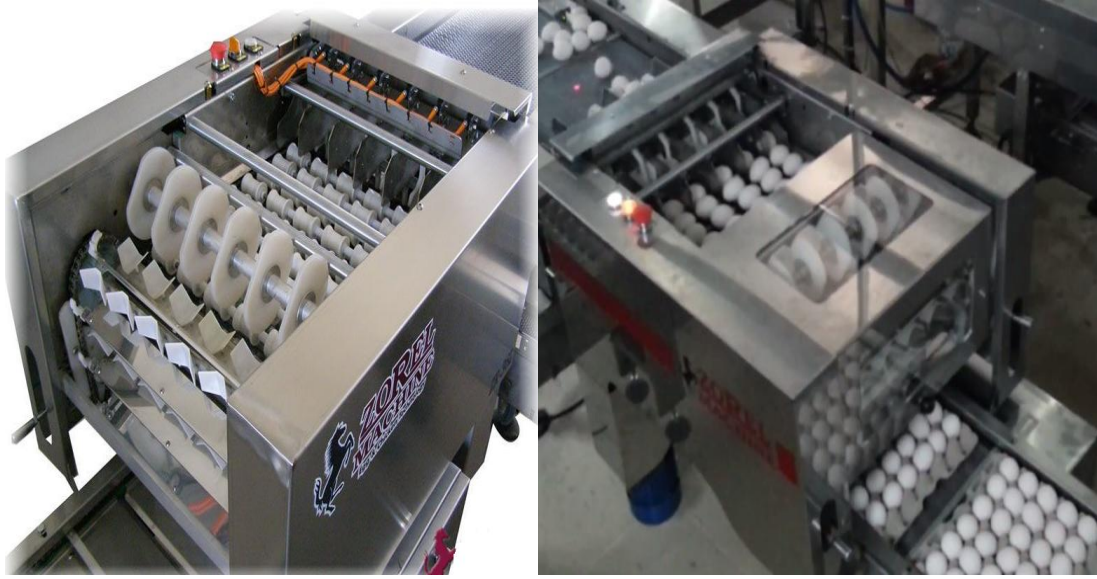
- Saat'te 36 000 ile 60 000 yumurta tasnifleme yapmaktadır.
- Müşterinin isteğine göre yumurtaları 3 veya 4 çeşit olarak ayırmaktadır.
- Tasnif gruplarının dokunmatik LCD ekran ile istenilen gruplara kolaylıkla ayarlanabilmektedir.
- Dijital tartım sistemi kullanılmaktadır.
- Renkli dokunmatik ekran sayesinde kullanımı kolay olmaktadır.
- Metal aksamı paslanmaz çelikten imal edilmektedir.
- Hafızasında 3 farklı kümes grubu tutabilmektedir.
- 6 veya 12 sıralı yumurta hareket koridoru sağlanmaktadır.
- Tartım yumurtalar hareket halinde iken sağlanmaktadır.



Resim 3.5 Tasnif makinesi.

3.1.5 Dizme Makinesi

Dizme makinesi kümeden çıkan yumurtaları hızlı, düzgün ve zarar görmeden viyollere dizmesi için üretilmiş bir makinedir (Resim3.6). Bu makine yumurtaların kaşıklar yardımı ile viyollere hassas bir şekilde bırakılmasını sağlamaktadır. Böylelikle yumurtalar makinenin hız ayarı ile paketleme miktarı artırılabilir. Bununla birlikte yumurtaların hızlıca paketlenip tüketiciye ulaşması sağlanmaktadır.



Resim 3.6 Dizme makinesi.

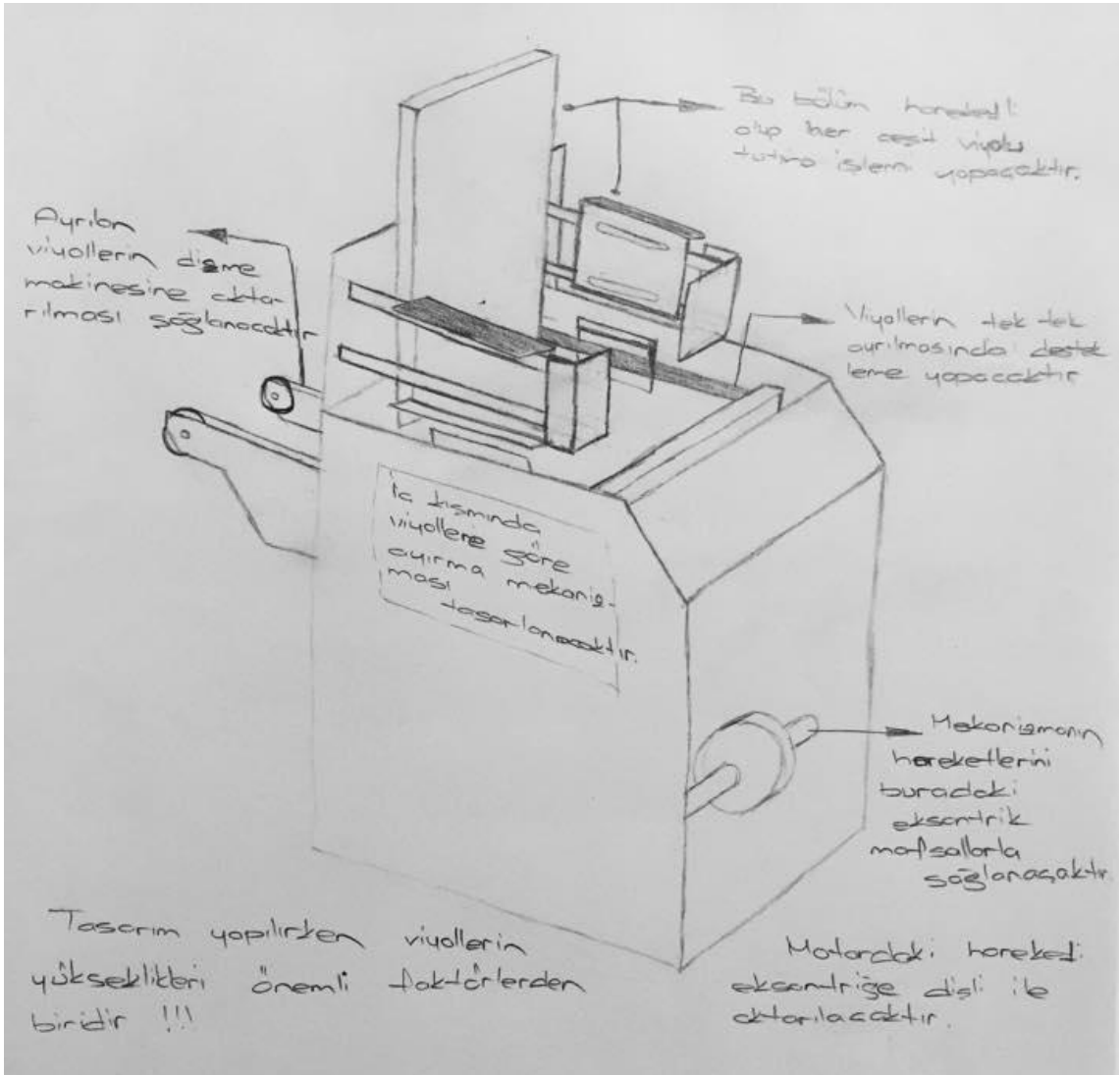
Tasarımımızın kullandığımız dizme makinesinin özellikleri;

- Maksimum 36000 saat/adet yumurta paketleme imkânı sağlamaktadır.
- Makineye yumurta destekleyen konveyörler sayesinde birlikte çalışmaya imkânı sağlamaktadır.
- Cisimden yansımali sensörler sayesinde paketlemede kullanılan viyollerin kontrolünü sağlamaktadır.
- Makineyi kapatma durumunda yumurta desteğini sağlayan konveyörlerin durması sağlamaktadır.

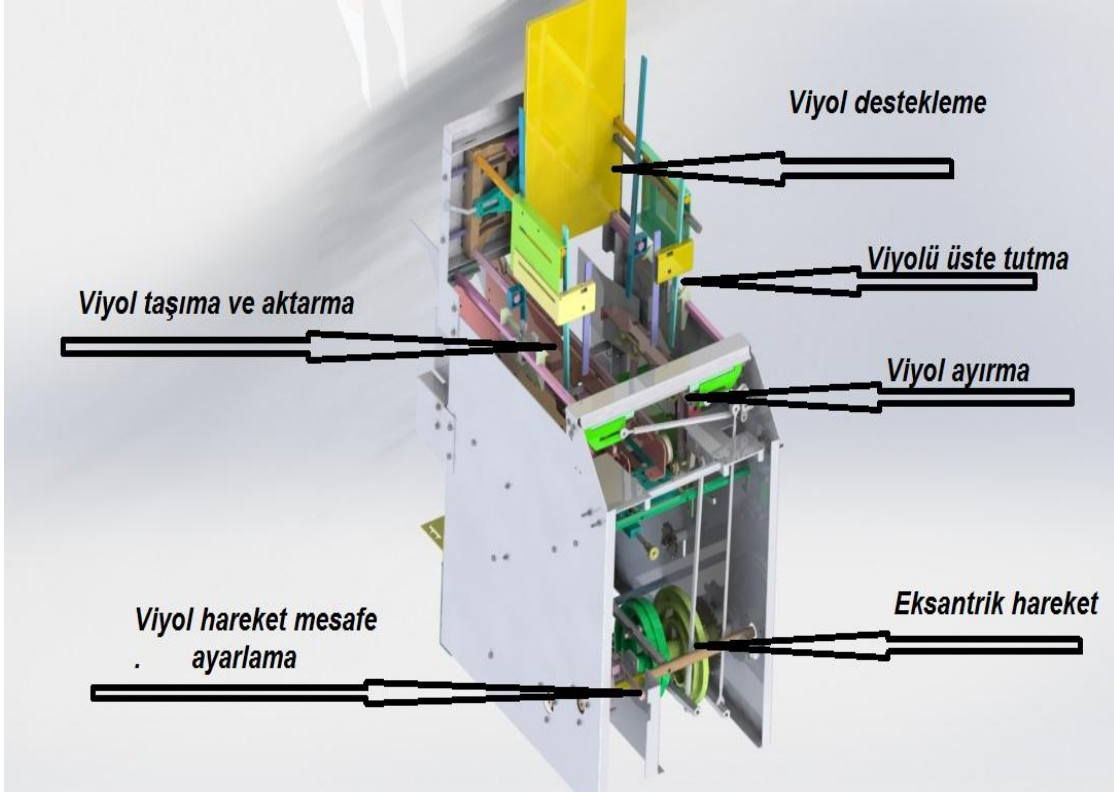
3.1.6 Viyol Sistem Mekanizmaları

3.1.6.1 Farklı Tip Viyolleri Ayıran Mekanizma

Tez çalışmasında, otomatik viyol ayırma makinesinin tasarımı altı ana mekanizmanın birleşmesi ile oluşur. Mekanizmanın ilk olarak taslak çizimi yapıldı (Şekil 3.2). Tasarımın hareketli mekanizmaları SOLİDWORK programı kullanılarak modellendi. Tasarımı bitmiş ve portatifi imal edilmiştir.



Şekil 3.2 Farklı Tip Viyolleri Ayıran Mekanizmanın Taslak Çizimi.



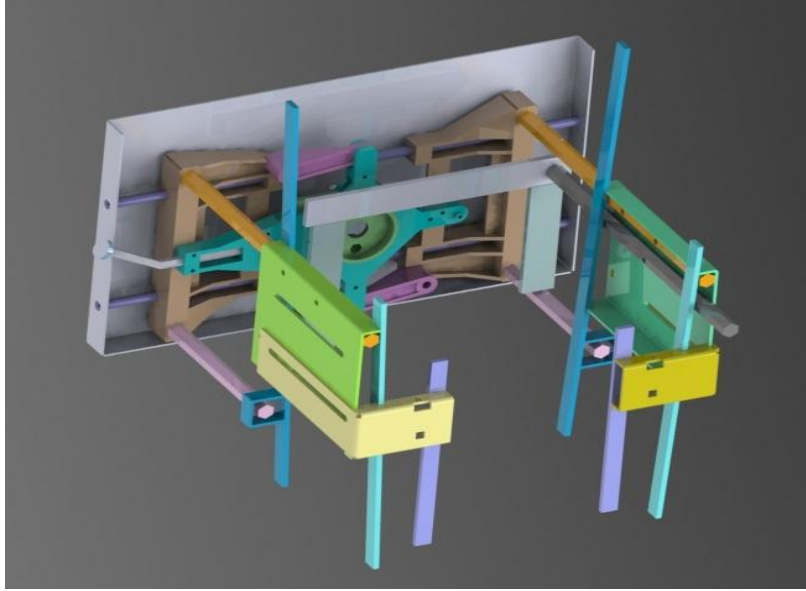
Şekil 3.3 Farklı Tip Viyolleri Ayıran Mekanizmanın 3D Modeli.

Makinenin çalışma mekanizmaları (Şekil 3.3);

- Viyol destek mekanizması: Destek mekanizmasında viyollerin makineye istiflenmesi sağlanmaktadır (Şekil 3.4).
- Viyol üst konumda tutma mekanizması: Viyollerin ayrılması sonucunda makineye fazla viyol girişi engellenmektedir (Şekil 3.5).
- Viyol ayırma mekanizması: İstifli viyollerin birbirinden ayrılması sağlanmaktadır (Şekil 3.6).
- Viyol eksantrik yatak mekanizması: Makineye tek hareketle birçok işlemi yaptıran mekanizma (Şekil 3.7).
- Viyol hareket ayar mekanizması: çeşitli ölçülerdeki viyollere göre ayarlama yapılan mekanizma (Şekil 3.8).

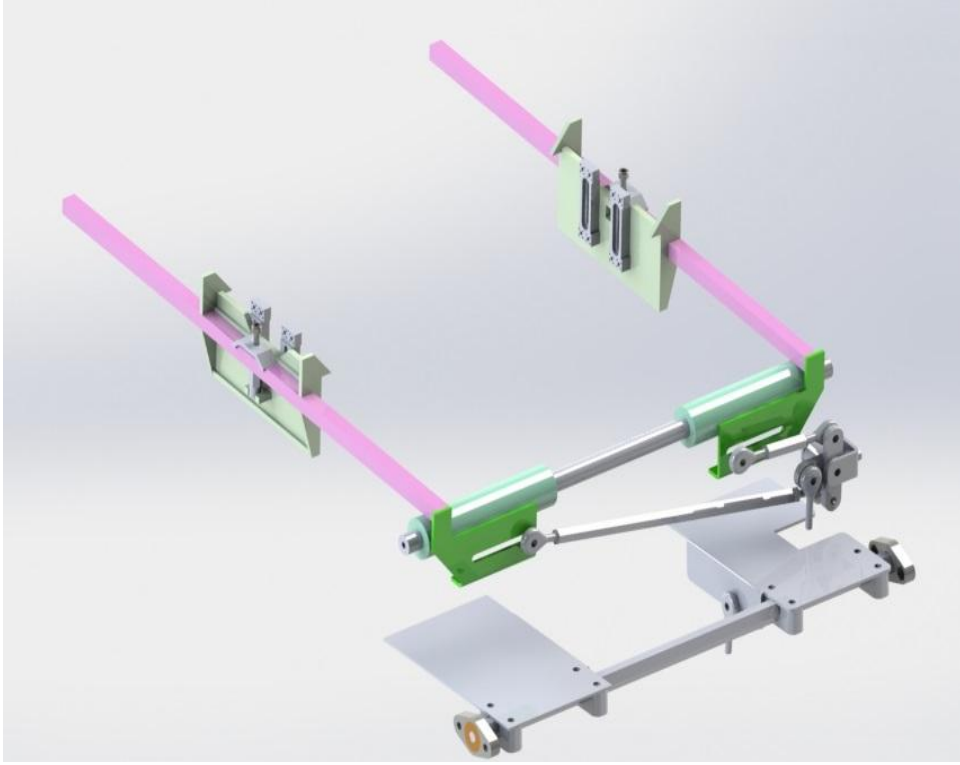
- Viyol taşıma mekanizması: makinede ayrılması sağlanmış olan viyolleri dizme makinesine aktarıldığı bölüm Şekil 3.9’da verilmiştir.

Mekanizmaların tasarımı yapılırken seri üretime uygunluğu, kolay imalat, montaj rahatlığı ve ürün çeşitliliği göz önünde bulundurulmuştur. Bu niteliklerin hem maddi açıdan hem de zaman bakımından uygunluk sağlamıştır. Parçalarımızın çoğunluğu plastik enjeksiyon makinesinde imal edilmiştir. Plastik enjeksiyon makinesi sayesinde parçaların imalatında zaman süreci hızlanacaktır.



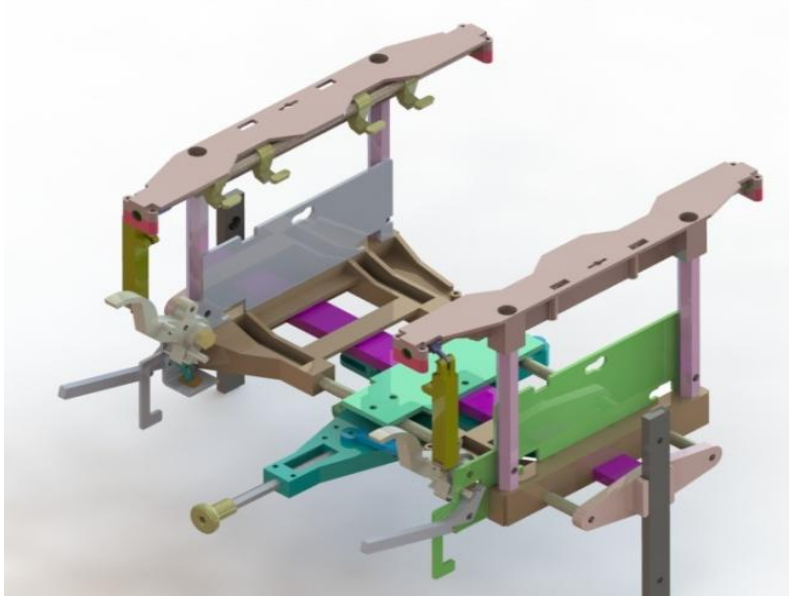
Şekil 3.4 Viyol destek mekanizması.

Şekil 3.4’de belirtildiği üzere viyol destek mekanizması portatif bir şekilde toplanıp makineye montajı sağlanmaktadır. Böylelikle üretimde kolaylık ve zaman pozitif yönde artmıştır. Mekanizmada 90-100 adet arasında viyol’ü sıkıştırma sağlanmaktadır.



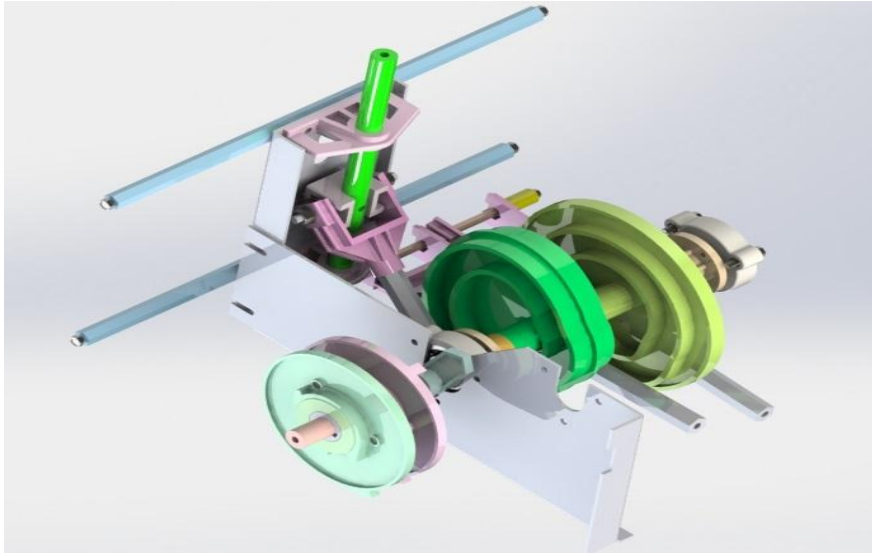
Şekil 3.5 Viyol üst konumda tutma mekanizması.

Şekil 3.5’de görülen mekanizma viyolü ayırırken diğer viyollerin aşağıya düşmesini engellemek için tasarlanmıştır. Seri üretime uygunluğu sayesinde de montaj kolaylığı sağlamaktadır.

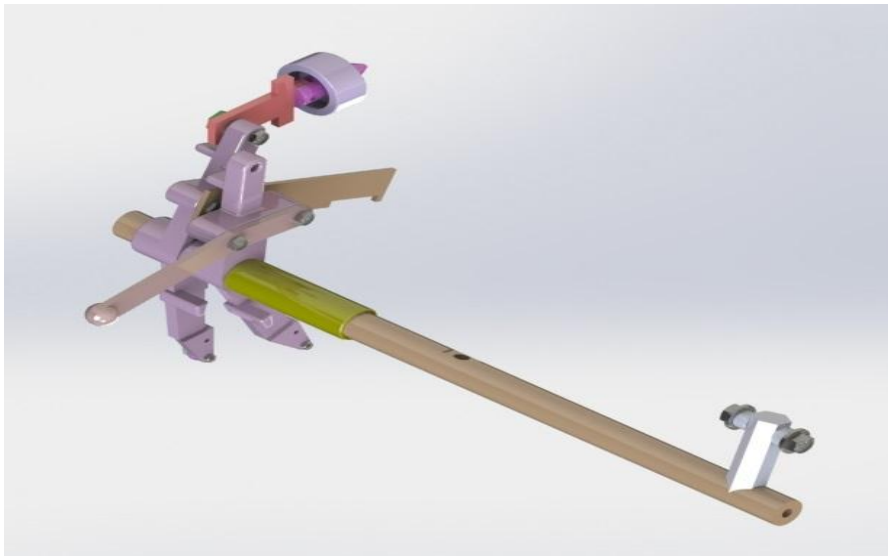


Şekil 3.6 Viyol ayırma mekanizması.

Şekil 3.6'deki mekanizma istiflenen viyoleri tek tek ayırmak için tasarlanmıştır. Bu mekanizma oldukça kompleks bir yapıya sahiptir ve temelde eksantrik mekanizmasının hareketi ile çalışmaktadır. Eksantriğin bir hareketi ile viyol ayırma mekanizması dört işlem yapmaktadır. Bu işlemler sonucunda viyol alınmış ve taşıma bandı ile taşınmaya hazır hale gelmiştir. Şekil 3.7'de makineye hareket veren mekanizmadır. Motordan aldığı hareketi eksantrik kollar yardımı ile viyol alma ve viyol üste tutma mekanizmalarına hareket vermektedir.

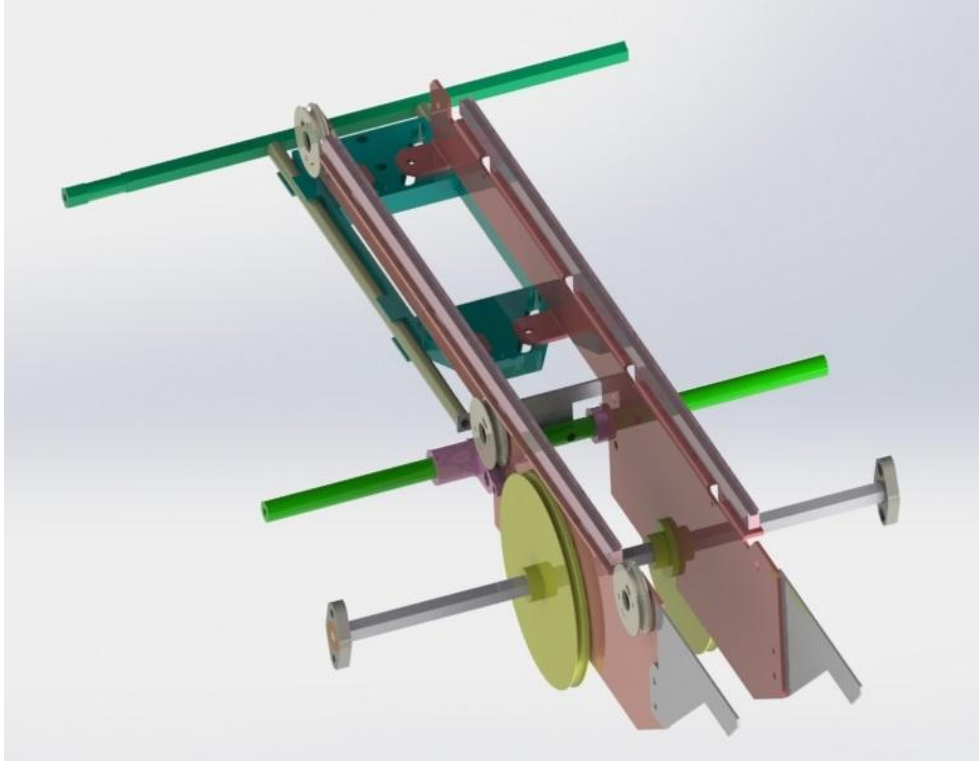


Şekil 3.7 Viyol eksantrik mekanizması.



Şekil 3.8 Viyol hareket ayar mekanizması.

Şekil 3.9’de viyolün taşınmasını sağlayan sisteminin hareket ünitesi bulunmaktadır.



Şekil 3.9 Viyol taşıma mekanizma.

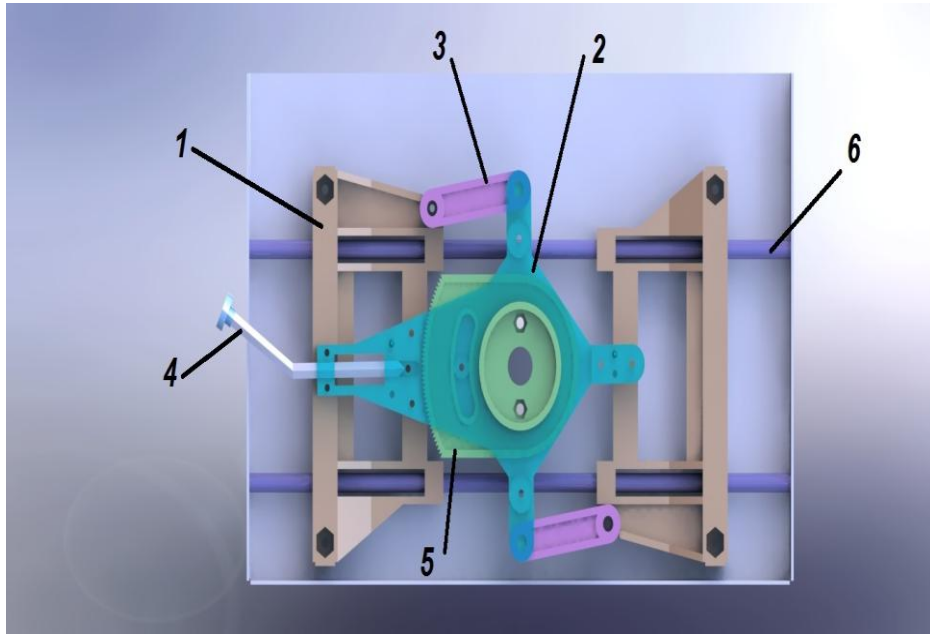
3.1.6.2 Viyol Destek Mekanizması

Bu çalışmamda viyole destek yapan mekanizmanın sistemi için aşağıda belirtilen malzemeler kullanılmıştır;

- 2 adet Ø10 x 400 mm Cr 304 mil
- 2 adet viyol genişlik ayarı yatağı
- 6 adet 5 x 15 x 400 Cr lama
- 5 adet Cr 304 - 3 mm mekanizmaya uygun geometrilere lazerde kesilmiş saç
- 4 adet 14’luk altıgen çubuk
- 2 adet viyol genişlik ayarı yatağı
- 1 adet açma kapatma hareket kolu

Viyol makinesinin bu mekanizmasında kullanılan saç aksamları paslanmaz çelik malzemesinden ve lazer kesimde makinesinde hassas olarak kesilmiştir. Mekanizmanın metal bölümünde kullanılan parçalar paslanmaz çelikten üretilmiştir. Diğer plastik aksamları plastik enjeksiyon makinesinde basılmıştır.

Şekil 3.10’da görüldüğü üzere açma kapatma mekanizmasını tasarlanırken istenilen viyol konulduğunda sıkışmasını sağlayacak 4’nolu kolun hareket ettirerek 6’nolu millere yataklanmış olan 1’nolu parçalar ileri geri hareketi 3’nolu mafsalla sağlandıktan sonra istenilen viyoller sıkıştırılmış olacaktır. Bununla birlikte sabit olan 5’nolu parçadaki dişlere 4’nolu kol takılıp sabitlenecektir. Böylelikle bir sonraki viyol ayırma mekanizmasına hazır hale gelmiş olacaktır.



Şekil 3.10 Viyol destek mekanizmasının montajı.

3.1.6.3 Viyol Üst Konumda Tutma Mekanizması

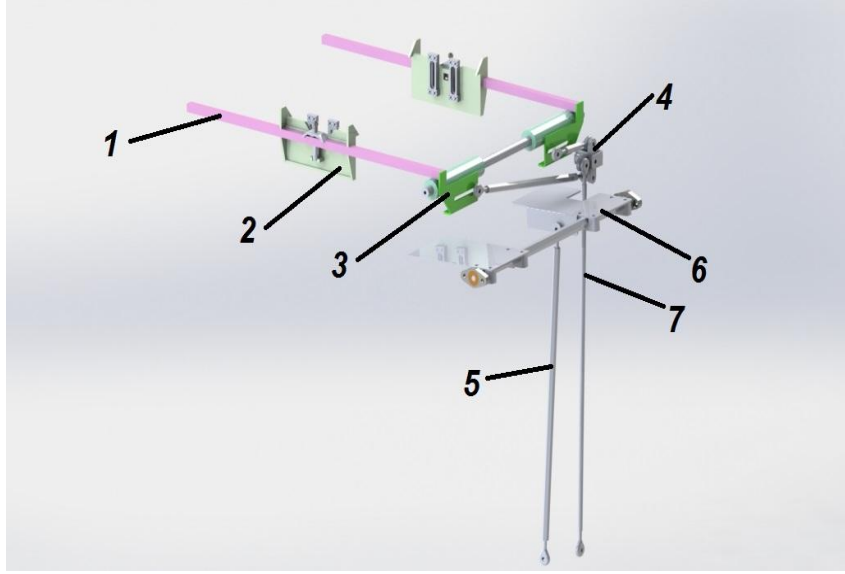
Viyol üst konumda tutma mekanizmanın sistemi için aşağıda belirtilen malzemeler kullanılmıştır;

- 2 adet 12 x 12 x 515 Cr kare çubuk
- 2 adet viyol destekleyen parça

- 4 adet iğne sabitlenen parça
- 2 adet sabitleyici parça
- 2 adet M 5 x 30 Cr sabitleme cıvata
- 2 adet M 5 kelebek somun
- 2 adet Ø30 x Ø16 x 1300 Cr delikli mil
- 6 adet 61802 sabit bilyeli rulman
- 2 adet yataklama mili saçı
- 8 adet M6 mafsal
- Değiş uzunluklarda (480-550-320-180) altıgen 10'luk çubuk
- 2 adet 608 sabit bilyeli rulman
- 2 adet rulman yataklama parçası
- 2 adet viyol iğneleme hareketi mafsalı
- 2 adet viyol iğnesi açma saçı
- 4 adet viyol iğnesi açma saçı sabitleme parçası

Makinemizin bu aksamında kullanılan parçaların metal bölümünde kullanılan parçalar paslanmaz çelikten diğer aksamaları ise plastik malzemesinden plastik enjeksiyon makinesinde imal edilecektir.

Viyol üst konumda tutma mekanizmasının çalışması viyol ayırma mekanizmasına bağlı bir şekilde sağlanmaktadır (Şekil 3.11). Üretimde kullanılacak viyole göre ayarlandıktan sonra viyolun iğne ile ayırma hareketini yapmasını sağlamaktadır. Tırnağı 5'nolu mafsalın eksantrik mekanizmasının hareketiyle birlikte iğneleri açıp viyolun istenilen konuma geldiğinde tekrar iğneleri kapatmaktadır. Viyolu ayırırken 4'nolu hareket mafsalının eksantrik mekanizmasının başka bir hareketi ile üste kalan viyolleri 3'nolu parçaların ileri geri hareket etmektedir. Hareketi yapmasıyla birlikte 1'nolu çubuklara bağlı 2'nolu parçalardaki iğneler geçerek viyollerin aşağıya inmesi engellenmiş olur. Daha sonra viyol ayırma mekanizmasının aldığı viyolu taşıma mekanizmasının üstüne bırakır. Bir sonraki viyol alma işlemine kadar mekanizma viyolları sabit konumda tutacaktır.



Şekil 3.11 Viyol üst konumda tutma mekanizması.

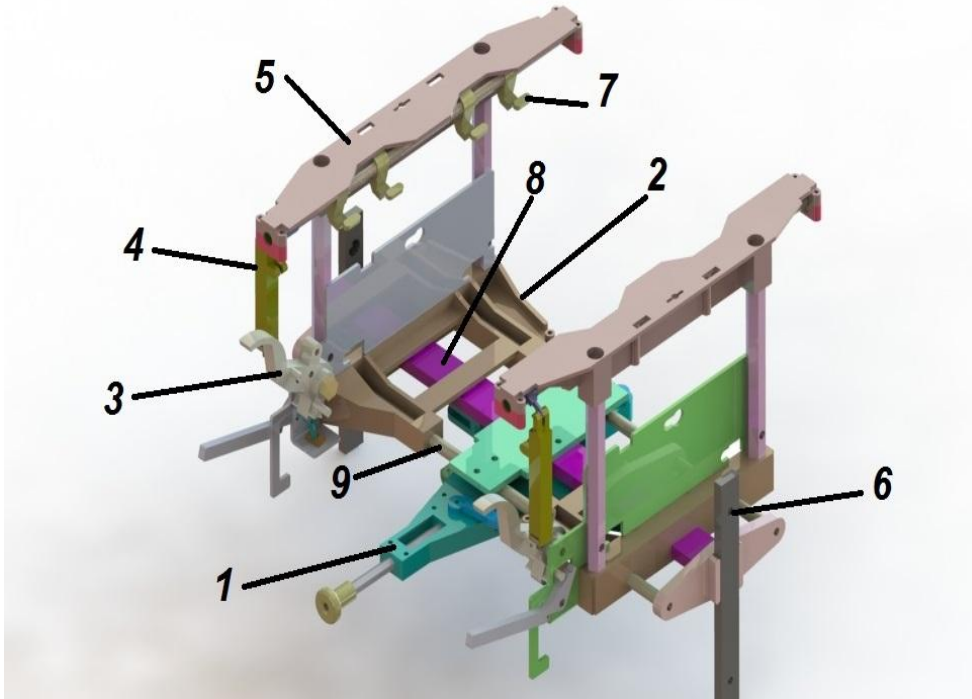
3.1.6.4 Viyol Ayırma Mekanizması

Viyol ayırma yapan mekanizmanın sistemi için aşağıda belirtilen malzemeler kullanılmıştır;

- 2 adet viyol iğneleyen kolları yataklama plastiği
- 2 adet viyol iğneleyen kolların mesafelerini ayarlayan tırnaklı mil
- 4 adet viyol iğneleyen kollar
- 20 adet viyol ısırın iğneler Ø2,5 x 20 mm
- 4 adet 608 sabit bilyeli rulman
- 2 adet viyol iğnelere hareket veren kollar
- 2 adet Ø10 x 400 mm Cr 304 mil
- 2 adet viyol genişlik ayarı yatağı
- 1 adet 30 x 10 x 406 Cr lama
- 2 adet 20 x 10 x 185 Cr lama
- 4 adet 14 lük altıgen çubuk
- 1 adet açma kapatma hareket kolu
- 3 adet Cr 304 - 3 mm mekanizmaya uygun geometrilerde lazerde kesilmiş saç

Bu mekanizmada parçaların çoğu plastik enjeksiyon makinesinde üretilmiştir. Saç aksamaları paslanmaz çelikten, lazer kesim ile imal edilmiştir.

Viyol ayırma mekanizmasının tasarımını viyol çeşitlerine (10-15-20-30 viyol) göre hareketli ayarlanmıştır. Şekil 3.12’de 1’ nolu kolun manuel olarak yardımı ile viyolu ayıracak 7’ nolu parçanın konumunu ayarlamak için 1’ nolu parçanın ileri geri hareketi ile 2’ nolu parçalar 9’ nolu parçaya yataklı bir konumda hareket eder ve konumu belirlenir. Daha sonra alt kısımdaki viyol eksantrik mekanizmasının hareketine bağlı olan 8’ no lu lama ile viyol ayırma mekanizması 6’ nolu yataklama lamasının yardımı ile yukarı bütün halde hareket etmektedir. 3’ nolu parçanın bir pim vasıtasıyla aşağıya hareketi ile 4’ nolu parça 7’ nolu parçayı hareket ettirerek viyol iğnelenir. Viyol iğnelendikten sonra, viyol eksantrik mekanizmasının hareketi ile viyol taşıma mekanizmasına üstüne gelir. 3’ nolu parçanın bir pim vasıtasıyla yukarı hareketi ile 4’ nolu parça, 7’ nolu parçayı hareket ettirerek viyol iğneleri bırakır. Böylelikle istediğimiz viyoller zarar görmeden ayrılıp yumurta dizilmeye hazır hale getirilecektir.



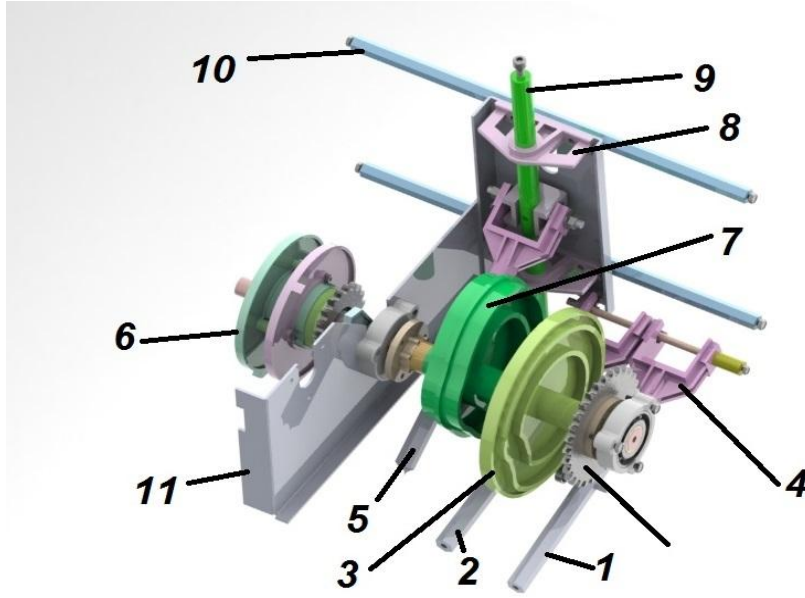
Şekil 3.12 Viyol ayırma mekanizması.

3.1.6.5 Viyol Eksantrik Mekanizması

Makineye hareket veren eksantrik mekanizmasında aşağıdaki malzemeler kullanılmıştır;

- 2 adet 480 x 14'lük altıgen sabitleme çubukları
- 3 adet mafsal hareket kolları
- 1 adet Ø20 x 356 mm Cr mil
- 2 adet mafsal sabitleme yatağı
- 1 adet mafsal sabitleme saç Cr
- 1 adet viyol iğneleme eksantriği
- 1 adet viyol sıkıştırma eksantriği
- 4 adet eksantrik hareket tekerlekleri
- 5 adet 7206 sabit bilyeli rulman
- 5 adet 7206 rulman yataklama parçası
- 3 adet 325 x 16'lık altıgen çubuklar
- 1 adet rulman yataklama saç
- 1 adet 500 x 20'lik çubuk
- 3 adet Ø10 x 50 mm pim
- 2 adet Ø35 x 40 mm burç
- 1 adet Ø10 x 250 mafsal hareket çubuğu
- 1 adet eksantrik
- 1 adet ½" 32 diş dişli
- 1 adet ½" 20 diş dişli
- 6 adet 608 sabit bilyeli rulman

Makinenin hareketini sağlamak için tasarlanan eksantrik mekanizma, motorun bir tam tur alması ile mekanik olarak viyol alma işlemi tamamlanmaktadır. Tasarım yaparken göz önünde bulundurulmuş mesafeleri en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Bu seviye eksantrik yollu tekerlekler ile sağlanmaktadır. Eksantrik tekerin yollarını, motorun bir tam tur hareketi ile sistemin hem viyol alma hem viyolleri tutma hareketi tamamlanmış olacaktır. Eksantrik yol takibini sabit bilyeli (608) rulmanlar ile sağlanmaktadır (Şekil 3.13).



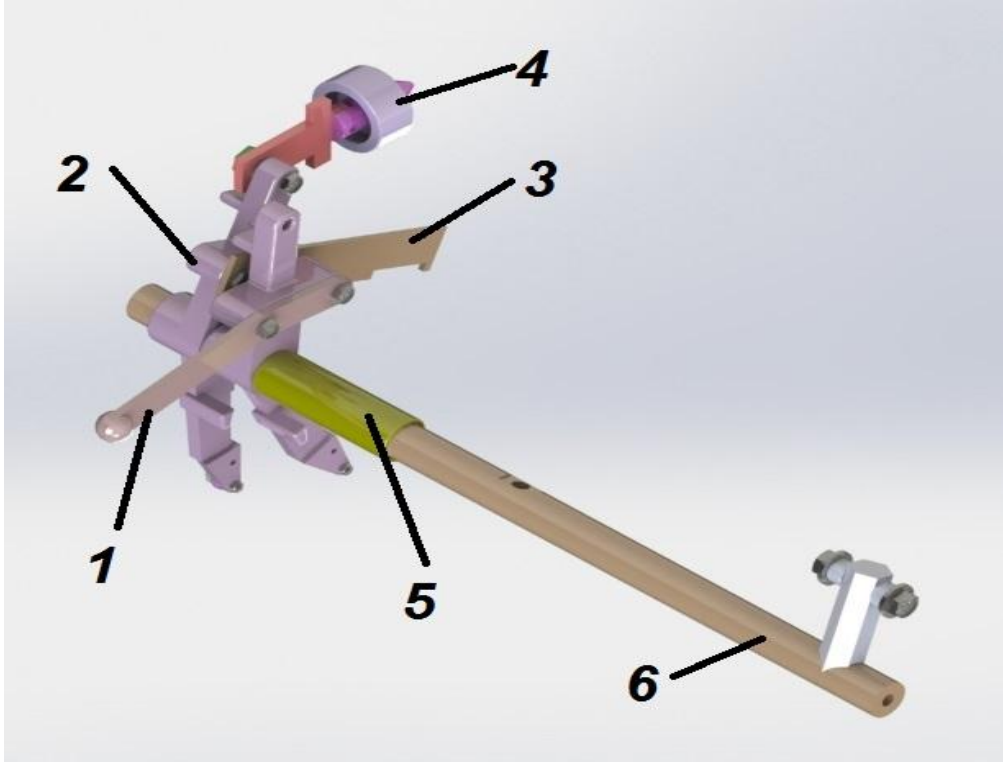
Şekil 3.13 Viyol eksantrik mekanizması.

3.1.6.6 Viyol Hareket Ayar Mekanizması

Hareket mekanizmasında aşağıdaki parçalar kullanılır;

- 1 adet 480 x 14 mm altıgen çubuk
- 2 adet kilitleme mafsalı
- 1 adet ayar kolu
- 1 adet Ø30 x Ø18 x 40 mm burç
- 1 adet kilit sabitleme saçı
- 1 adet yataklama makarası,

Bu mekanizma viyol çeşitliliği temel alınarak tasarlanmıştır. Mekanizmanın çalışma işlevi alınacak olan viyolun derinliğine ve genişliğine bağlı bir şekilde sağlanmaktadır. Şekil 3.14'deki 1'nolu kolun yardımı ile mekanizmanın ayarı viyolun derinliğine göre ayarlanmaktadır. Bu işlem viyol alma mekanizmasının hareket mesafesi ayarlanmış olacaktır. Ayarlanan mesafeler viyol çeşitliliğine göre uyum sağlayacaktır.



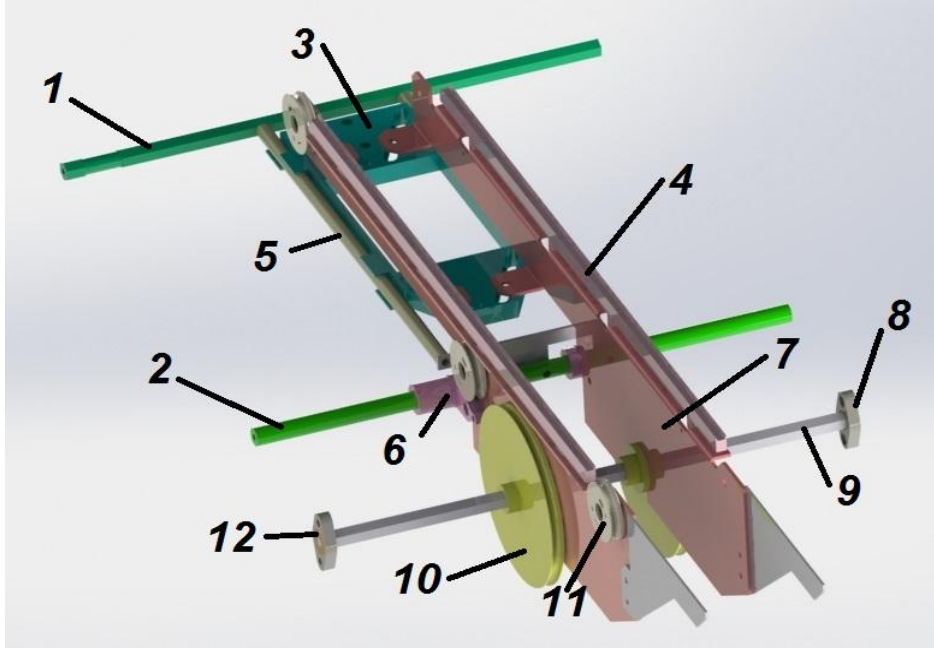
Şekil 3.14 Viyol hareket ayar mekanizması.

3.1.6.7 Viyol Taşıma Mekanizması

Taşıma mekanizmasında aşağıdaki malzemeler kullanılmıştır;

- 2 adet 480 x 14'lık altıgen sabitleme çubukları,
- 1 adet Ø14 x 480 mafsal hareket çubuğu
- 2 adet Ø14 x 320 hareket mili,
- 6 adet Ø40 x Ø14 x 7 bant teker
- 2 adet 12x12 kare bant destek çubuğu ,
- 2 adet Ø90 x Ø14 x 7 bant teker,
- 1 adet bant genişliği ayarlama aparatı
- 1 adet viyol ayarlama kolu
- 2 adet mil yataklama plastiği
- 2 adet 608 sabit bilyeli rulman
- 2 adet rulman yataklama parçası
- 2 adet viyol taşıma bandı.

Bu sistem ile ayrılan viyol dizme makinesine aktarılacaktır. Şekil 3.15'deki viyol ayırma mekanizması ayırdığı viyolu bu mekanizmanın üstünde bırakır. Viyoller sensörler vasıtasıyla otomatik olarak hareket ederek dizme makinesine aktarılır. Bu hareketi sağlaması için dizme makinesindeki sensör, viyol olmadığını tespit etmesi ile hareket sağlanmaktadır. Makine dizme makinesinin PLC sistemine bağlı bir şekilde çalışmaktadır. Dizme makinesindeki PLC' ye ek program yazılarak makinenin kompleks olarak çalışması sağlanır. Bu taşıma mekanizması 3'nolu parçanın ileri geri hareketi ile istenilen viyole uygun bir konuma getirilir. 9'nolu mildeki dişli yardımıyla 10'nolu tekerleğin dönmesi sağlanır ve viyol dizmeye taşınır. Viyol bittikçe bu işlem sürekli tekrarlanır.

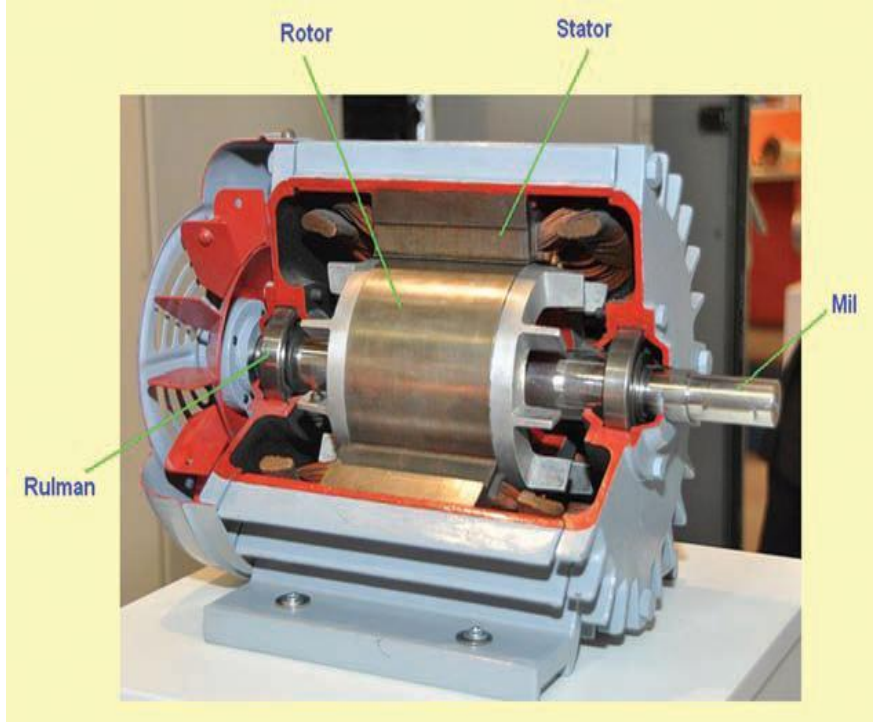


Şekil 3.15 Viyol taşıma mekanizması.

3.1.6.8 Redüktörlü Asenkron Motor

Bu çalışmada 2 adet redüktörlü asenkron motor kullanılmıştır. Asenkron motorlar, endüstride en fazla kullanılan ve çabuk temin edilebilen bir motor çeşit olması da bu motor seçimimi pozitif yönden etkilemiştir. Asenkron motorlar genel olarak stator ve rotor olmak üzere iki kısımdan yapılmışlardır (Resim 3.7). Motorun

duran kısmı stator, dönen kısmı rotordur. Asenkron motorun stator sargılarından geçen akım manyetik döner alan üretir. Bu döner alanın etkisi altında kalan rotor sargıları üzerinde alternatif gerilimler indüklenir. Rotor sargıları kısa devre edilmiş ise, bu sargılar üzerinden geçen akımlar rotor döner alanını oluşturur. Rotor döner alanı ile stator döner alanının karşılıklı etkimesi sonucu rotor dönmeye başlar (İnt. Kyn.11).



Resim 3.7 Asenkron motorun iç yapısı.

Kullandığım motor 380 V - 0,37 kW 'dır, redüktör ise 40'lık gövde 1:25 devirdir. Bu özellikleri seçilmesindeki neden kompleks olarak çalışacağı dizme makinesinin motorlarıyla aynı deviri yakalayıp senkronize şekilde çalışmaktadır.



Resim 3.8 Rediktörlü asenkron.

Asenkron Motorların Üstünlükleri

- Sürekli bakım istemez.
- Elektronik devreyle devir sayısı kolayca ayarlanabilir.
- Fiyatı diğer motorlara oranla ucuzdur.
- Çalışma anında ark (kıvılcım) üretmez.
- Bir ve üç fazlı olarak üretilebilir.

Motorun bağlantı şeması şekil 3.16'de gösterilmektedir.



Şekil 3.16 Asenkron motor bağlantı şeması.

3.1.6.9 Kapasitif Sensör

İnsanoğlunun duyu organları ile yaptıklarını işlemleri, otomasyon ortamında sensörler yardımı ile yapılmaktadır. Sensörler 2 gruba incelenir. Bu gruplar aktif sensörler ve pasif sensörlerdir.

Akif sensörler sinyallerini kendileri üretip bu sinyalin dış ortamla etkileşimlerini ölçen sensörlerdir. Pasif sensörler çevrelerindeki aldıkları sinyalleri ölçen sensörlerdir (İnt. Kyn.13).

Çalışmamızda viyolleri algılamak için kapasitif yani aktif sensörler kullanılmıştır. Kapasitif sensörler, havayı dielektrik olarak kabul eden bir RC osilatörü vasıtasıyla kapasitif alan oluşturur. Bu kapasitif alanın içine giren metal veya metal olmayan cisimler, dielektrik seviyesinin değişimine sebep olur. Bu sayede osilasyon frekansının değişimi vasıtasıyla sensör algılamasını yapmaktadır. Sensörün içyapısında elektrot, osilatör, tetikleme ve çıkış katlarından oluşmaktadır. Sensörün arka kısmında bulunan potansiyometre vasıtasıyla istenilen mesafesi ayarlanabilmektedir (İnt. Kyn.12). Kapasitif sensörlerin kullanılma amacı, her türlü nesneyi algılaması ve maliyetinin az olmasıdır. Makinede algılatmak istenilen nesne viyoldur. Sensörün viyolleri görene kadar sürekli aktif halde çalışacaktır. Viyolleri görmesi ile makineye hareket için haber vermesi sağlanacaktır.

Kullandığımız sensörün özellikleri;

- 80 Santimetre menzile sahiptirler. Menzil ayarı arkasında yer alan trimpot ile yapılmaktadır. Menzili kısarak 3cm'e kadar yakınlığa düşürebilirsiniz.
- 5V'da 10ma akım çekmektedir.
- Mikro kontrolörlere doğrudan bağlanabilir. NPN çıkışlıdır.
- Doğrudan röle sürmek için kullanılabilir. 100ma'a kadar çıkış verebilir (Çıkış verdiği ölçüde, akım çekmektedir).
- 2ms hızlı tepki süresi vardır.
- Algılama açısı 15 ° dir.

- IP65 Koruma sınıfı (Yüksek ölçüde toz ve nem koruması).
- -25, +55 °C sıcaklık aralığında çalışmaktadır.
- Dahili gün ışığı koruması vardır.
- Çapı 17mm, uzunluğu 45mm' dir.

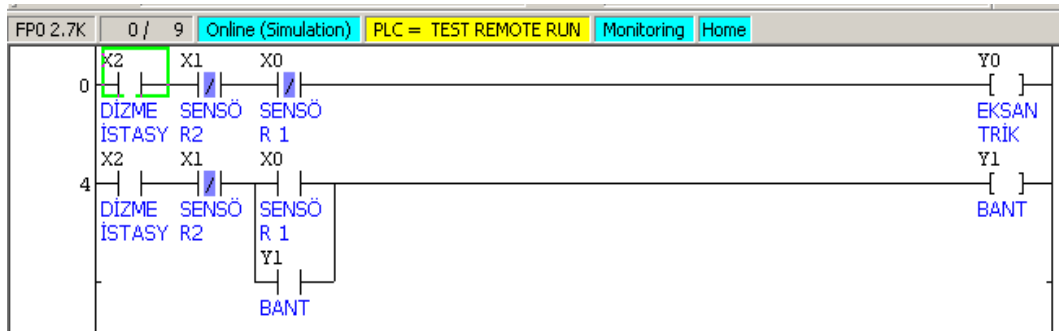
3.1.7 Çalışma Prensibi

Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin hareketi sağlamak için dizme makinesinin PLC programına iki kod eklenerek birlikte çalışmasını sağlanacaktır. Bu çalışma sistemini FPWIN GR programında Panosanic PLC işletim sistemine uygun bir PLC programı yazılmıştır. Bu yazılım sayesinde deneme yaparak sistemin çalışıp çalışmadığı da test edilmiştir.

Şekil 3.16'da kodlanmış olan kısaltmalar;

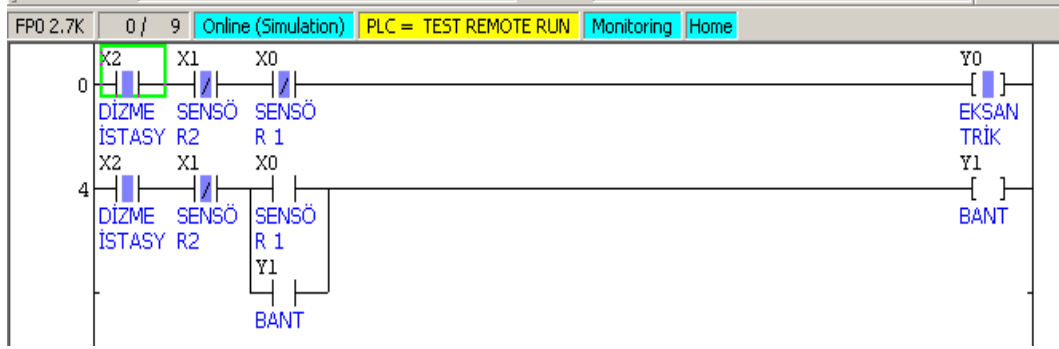
- Dizme istasyonu ► Dizme makinesini
- Sensör 1 ► Viyol makinesinde viyol kontrol sensörü
- Sensör 2 ► Dizme makinesinde viyol kontrol sensörü
- Eksantrik ► Viyol alma sistemi
- Bant ► Viyol taşıma bandını ifade etmektedir.

Viyol makinesi dizme makinesinin çalışmasıyla birlikte çalışacaktır. Şekil 3.17'da görüldüğü üzere dizme makinesi 0 konumunda olduğunda sensör1, sensör2, eksantrik ve bant da 0 konumunda olacaktır. Sensörler ters kontak yapılarak bağlanmıştır.



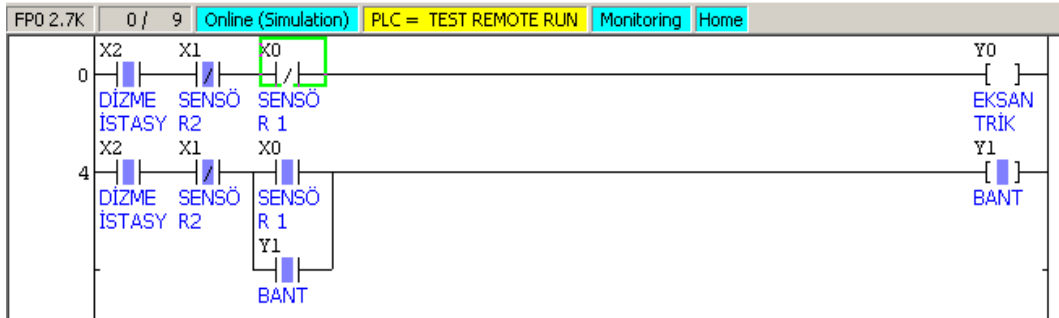
Şekil 3.17 Dizme makinesi stop durumunda.

Dizme makinesi çalıştığında (1 konumunda), sensör 2’de viyol yok ise sensör 1’i kontrol eder eğer ordada viyol yok ise eksantrik hareket ederek viyol alma sistemi çalışır (Şekil 3.18).Viyol alınıp bandın üstüne bırakılır. Sensör 1 viyolu aldığından emin olduktan sonra eksantriği durduracaktır.



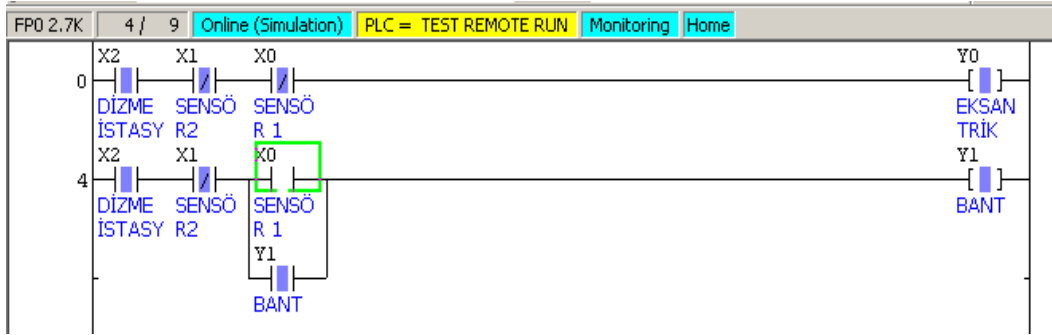
Şekil 3.18 Dizme makinesi çalışır durumunda.

Dizme makinesi çalışıyor sensör 1 viyolu gördü sensör 2 de viyol yok o zaman bant çalışır (Şekil 3.19). Sensör 2 viyolu görene kadar bant çalışır ve sensör 2 viyolu gördüğünde sistem duracaktır. Dizme makinesi viyolu alana kadar sistem çalışmaz.



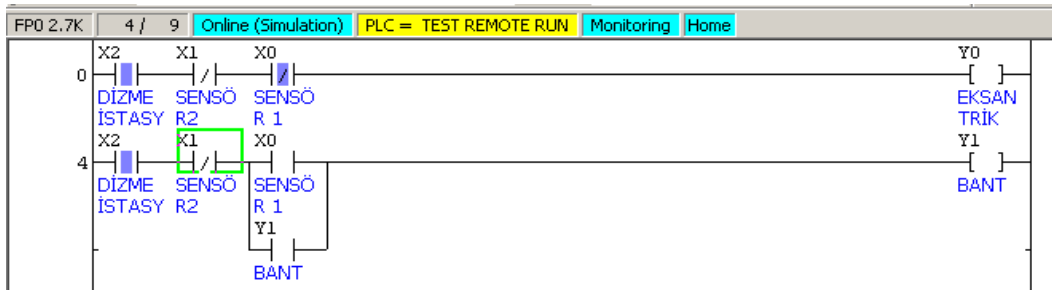
Şekil 3.19 Dizme makinesinde viyol yok durumu.

Dizme makinesi çalışıyor sensör 1’de ve sensör 2’de viyol yok ise eksantrik çalışır viyolu alır ve bandın üstüne bırakır. Bandın üstünde sensör bir viyolü tespit eder ve eksantrik mekanizma durur taşıma bandı çalışır (Şekil 3.20). Bant ile birlikte giden viyol sensör 1’den çıkar ve eksantrik tekrar çalışır. Sensör 1 boş konumunda olsa dair bant ile paralel bağlı olduğu için sürekli çalışır. Bu döngü 2 sensörün aynı anda viyolleri görene kadar devam eder. Viyoller bu arada bandın üstünde sıralanmış olur.



Şekil 3.20 Viyol hareket halinde ve yenisi alınmakta.

Dizme makinesi çalışır sensör 1 viyol yok sensör 2’de viyol var o zaman sistem tamamen durur. Sensör 2 viyolu görmediğinde sistem tekrardan çalışır (Şekil 3.21).



Şekil 3.21 Dizme ve viyol makinesinde viyol var ve makine bekleme konumunda.

Viyol mekanizmasına hareket verecek olan 2 kodun, dizme makinesindeki PLC programına tanımlandıktan sonra kompleks bir şekilde çalışır. Viyol makinesinin hızı dizme makinesinin viyol alma hızına bağlı olarak çalışır. Dizme makinesi ile viyol makinesi ile senkronize şekilde çalışmaktadır.

4. BULGULAR

Modernleşen dünyada farklı ihtiyaçlar ortaya çıktıkça makinelerin ihtiyaçlar doğrultusunda değişip gelişmesi gerekmektedir. Tüketicinin talepleri dikkate alınarak yeni makineler üretilmeli, mevcut makineler ise isteklere uygun şekilde dizayn edilmelidir. Makine üreticilerinin yenilenen tüketim taleplerine uygun olarak kendilerini yenilemeleri gerekmektedir. Artan işletme sayısı ile üretim sektöründe rekabeti artırmıştır. Bu rekabet ortamında firmalar kendini yenileyen bir çizgide olmalıdır. Sürekli gelişen yenilikçi firmalar bu rekabet ortamında ayakta kalmayı başarabilir.

Yapılan bu çalışmada, farklı tip viyolleri ayırabilen otomatik viyol makine tasarlanmıştır. Tasarım esnasında kullanılan Solidworks programında makineye hareket verilmiştir. Yapılan analizlerle hareket esnasında makinede ortaya çıkan kasmalar, çakışmalar ve sürtünmeler tespit edilmiştir. Bu hatalar giderilerek makine imalatına başlanmıştır. Plastik parçaların imalatına başlamadan önce 3D yazıcı makinesinde modellemesi yapılmıştır. Böylelikle makinenin portatif imalatı sağlanmıştır. Makinenin montajı esnasında yaşanan sıkıntılar doğrultusunda daha kolay montaj yapabilmek için iyileştirmeler yapılmıştır. Bu iyileştirmeler montajda kolaylık sağlamış ve zaman bakımından avantaj oluşturmuştur.

Üzerinde çalışılan ve üretilen makine bugünün ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir. Ancak tüketicilerin talepleri değiştikçe makinenin yenilenmesi ve daha farklı ihtiyaçlara uygun konuma getirilmesi gerekmektedir. Makinelerin ihtiyaçlara uygun şekilde yapılması ile talepler karşılanacak ve firmalarda rekabet ortamı içerisinde kendilerine yer edinecektir. Rekabet ortamında güçlü kalabilmek için gelişen teknolojiyi takip etmek gerekir. Teknolojiyi en üst noktada kullandığımızda günümüzün en önemli değerlerinden biri olan zamanı kaybetmemiş olunacaktır. Kaybedilmeyen zamanda ise daha çok üretim yaparak dünyada söz sahibi olan bir ülke haline geleceğiz.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye’de yumurta toplama hatlarında kullanılan makineleri üreten firmaların azlığı, yumurta üretimi yapan firmaların dışa bağımlılığını arttırmaktadır. Dışa bağımlılığı azaltmak için Türkiye’de pek az firma üretim yapmaktadır. Mevcut firmalarda üretilen makineler tek bir standartta çalışmaktadır. Yumurta üretimi yapan firmaların ihtiyaçları doğrultusunda, paketlenme işlemini gerçekleştirmek üzere, otomatik yumurta toplama hatları kurulmuştur.

Günümüzde yabancı firmaların makine konusunda piyasaya daha çok hakim oldukları görülmektedir. Türk firmaları yumurta sektörünü yeni tanımaktadır. Bu nedenle yerli firmalar, yabancı firmalar karşısında rekabet edememektedir. Rekabet gücünü arttırmak için otomasyonlaşma önem kazanmaktadır.

Tüketicilerin yumurta kullanımındaki çeşitliliği karşılamak için farklı viyoller üretilmektedir. Üretilen viyollerin ayırtmak için yeni bir makineye ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaca karşılık farklı tip viyolleri ayıran tam otomatik viyol ayırma makinesi tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Farklı tip viyolleri ayıran tam otomatik viyol ayırma makinesi ile yüksek kapasiteli yumurta üretimi yapan firmalarda zaman kullanımını en aza indirmek amaçlanmıştır.

Piyasada kullanılmakta olan viyol ayırma makinelerinde insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarlanan tam otomatik viyol makinesinde ise insan gücünün yerini makine almaktadır.

Sonuç olarak, tasarlanan farklı tip viyolleri ayıran tam otomatik viyol ayırma makinesi günümüz ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Fakat değişen taleplere göre geliştirilebilir ve ihtiyaçlara uygun hale getirilebilir. Bu çalışmada tam otomatik makine ile yerli firmaların dış piyasa ile rekabet etmesini sağlamak amaçlanmıştır. Üretilen bu makine farklı tip viyolleri ayırmada kullanılacak ve yerli üreticilere örnek teşkil edecektir.

6. KAYNAKLAR

- Atalay, E. (2014). Görüntü işleme yöntemi ile domateste görülen bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığı Gelişiminin İzlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Bozkurt, Z.(2009). Kafes ve Alternatif Sistemlerde Yumurtacı Tavukların Refahı, *Kocatepe Veteriner Dergisi*, **2**: 59-67
- Cebeci, Z. ve Kutlu, H. R. (2009). Yumurta İzlenebilirliği İçin Kavramsal Bir Sistem Tasarımı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, **8**:26-33.
- Cebeci, Z. (2014) . Türkiye'nin Yumurta Sektöründeki Yeri. *Sakarya Ticaret Borsası Dergisi*, **49**: 16-19, Sakarya.
- Çakı, S. (2007). Tavukçuluk Sektörünün Türk Ekonomisindeki Yeri ve Durumu. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, **7**: 153-189, İzmir.
- Çiçekgil, Z. (2014). Kümes Hayvancılığı Sektör Raporu. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Yayın No:ISBN: 978-605-4672-97-4, Ankara.
- Çiçek, H. ve Tandoğan, M. (2008). Kuş Gribi Salgını ve Afyonkarahisar Tavukçuluk Sektörü. *Veteriner Hekim Dergisi* **79**: 43-48, Afyonkarahisar.
- Dinçer, S. (2009). Dijital görüntü işleme teknikleri ile matlab ve mikrokontrolör kullanılarak iki boyutlu görüntünün çizdirilmesi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, T. (2012). Hareketli Konveyör Üzerinde Kamera Görüntüsü İle Nesne Tanıma ve Nesnelere Yerine Koyma Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ekinci, Mustafa. (2010). Yumurtlama Periyodunun Sonunda Olan ve Yumurtadan Kesilmiş Yumurta Tavuklarında L – Dopa Kullanımının Yumurtlama Süresi, Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Erkan, A. (2014). Görüntü İşleme Yöntemi İle Domateste Görülen Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı Gelişiminin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Ertürk, E. ve Tatlıdil, F. (2001). Ankara İli Kızılcahamam İlçesinde Köy – Türk'e Bağlı Olarak Faaliyet Gösteren Broiler İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Ankara.
- Gülesin, M. ve Samtaş, G. (2011). Sayısal Görüntü İşleme ve Farklı Alanlardaki

- Uygulamaları. *Meslek Yüksekokulları Elektronik Dergisi*, 89-92, Ankara.
- Gürçan, E. (2014). Yumurta Tasnif Makineleri İçin Kusurlu Yumurtaları Ayırma Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İçil, Y. (2004). Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkelerine Yumurta İhracatına Dönük Pazar Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, N. (2014). Görüntü İşleme Teknikleri ile Beyaz Yumurtalar Üzerindeki Yumurta Kabuğu Kusurlarının Algılanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özkan, H. (2012). Hayvansal Üretim Endüstrisinde Görüntü İşleme Tabanlı Gerçek Zamanlı Bir Kalite Kontrol Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Salgırlı, Y. (2011). Veteriner Tavukçuluk Derneği, *Mektup Ankara Dergisi*, **9**: 10-12
- Yenilmez, F. (2005). Çukurova Yöresi'ndeki (Adana ve İçel İllerindeki) Broiler ve Yumurta Tavuğu İşletmelerinin, Yetiştiricilik, Teknik ve Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yıldız, T. (2012). Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı, Tavukçuluk Sektör Analizi Raporu, Çankırı.

İnternet Kaynakları

1. <http://www.diyadinnet.com> (04.03.2015)
2. <https://www.tarim.gov.tr> (12.03.2015)
3. <https://www.tarim.gov.tr> (13.03.2015)
4. <http://www.cinarziraat.com>(01.04.2015)
5. <http://tavuk.devletli.com>(05.04.2015)
6. <http://www.turkcebilgi.com>(20.04.2015)
7. <http://goldchicken.com.tr>(15.03.2015)
8. <http://www.gencgozde.com.tr>(07.05.2015)
9. <http://www.emfa.eu/>(08.05.2015)
10. <http://yumurta.nedir.com/> (09.05.2015).

11. <http://www.aydinlar.com.tr> (11.05.2015)
12. <http://mebk12.meb.gov.tr/>(18.05.2015)
13. <http://www.robotiksystem.com/>(25.06.2015)
14. <http://www.tigem.gov.tr/> (19.05.2015)
15. <http://megep.meb.gov.tr/>(10.05.2015)
16. <http://megep.meb.gov.tr/>(13.05.2015)
17. <http://www.yum-bir.org/>(16.05.2015)
18. <http://www.megep.meb.gov.tr/>(17.05.2015)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yalçın DEMİRER
Doğum Yeri ve Tarihi : KDZ.EREĞLİ08/09/1987
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0537 795 60 80 / yalcindemirer87@hotmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ereğli – Teknik Lise (2001-2005)
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Makine Resmi ve
Konstrüksiyon Öğretmenliği (2008-2012)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı (2012-2015)

EKLER

EK 1. Viyol tutma mekanizmasının üstten görünüşü.

EK 2. Viyol taşıma mekanizmasının görünüşü.

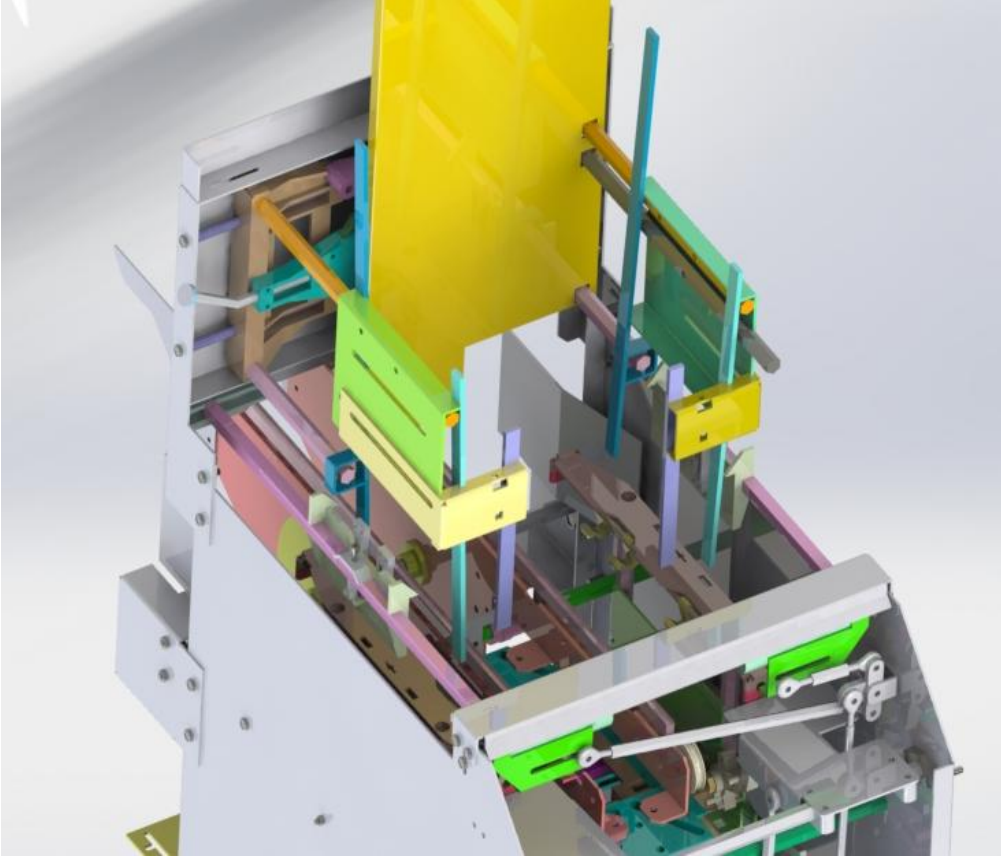
EK 3. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin perspektif görünüşü.

EK 4. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin önden görünüşü

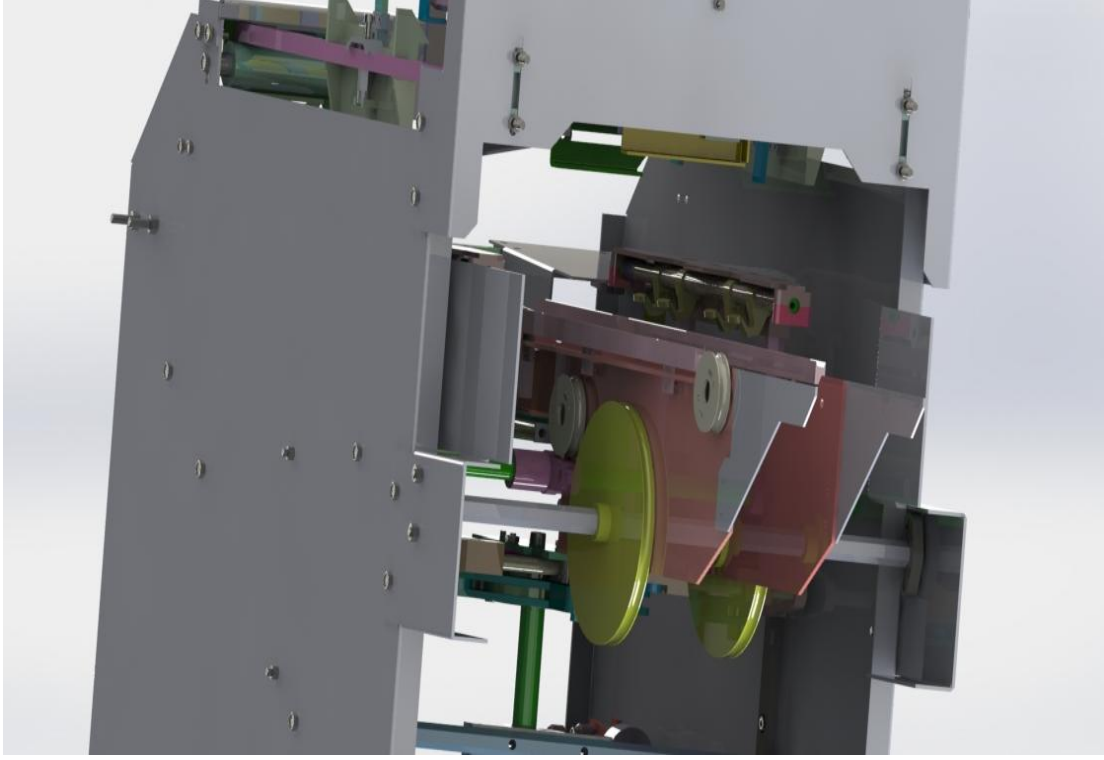
EK 5. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin yandan görünüşü

EK 6. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin iç görünüşü

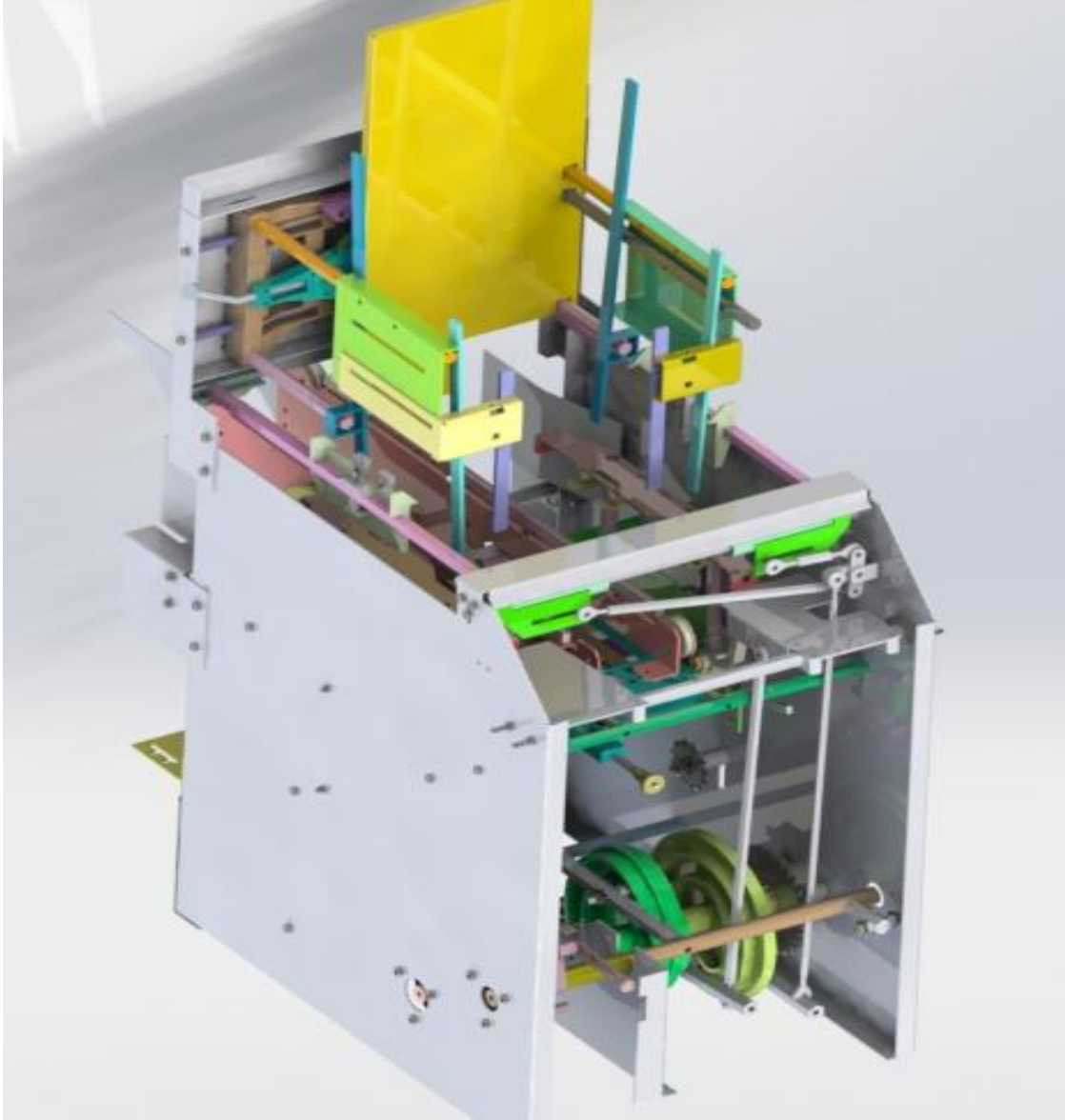
EK 1. Viyol tutma mekanizmasının üstten görünüşü.



EK 2. Viyol taşıma mekanizmasının görünüşü.



EK 3. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin perspektif görünüşü.



EK 4. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin önden görünüşü



EK 5. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin yandan görünüşü



EK 6. Farklı tip viyolleri ayıran otomatik viyol makinesinin iç görünüşü.

