

Kuluçka Makinesi Tasarımı ve Yapımı

Abdülkadir Çakır, Hakan Çalış

Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Isparta
cakir@tef.sdu.edu.tr , hcalis@tef.sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada; yüksek verimli elektronik kontrol üniteli bir kuluçka makinesinin tasarımı ve yapımı gerçekleştirilmiştir. İnsanların tüketim ihtiyacının artmasından ve üreticiler arası rekabetten dolayı bu sektörde verimlilik çok önemlidir. Sistemden yüksek verim alınabilmesi için; gerekli sıcaklık değeri, yumurta dönme açıları, havalandırma gereksinimleri ve nem oranları en yüksek verim alınmasını sağlayan araştırma sonuçlarına göre tasarlanmış ve uygulamaya geçirilmiştir. Yapılan sistem Elektronik ve Mekanik olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Mekanik kısımda motor ve kabin yer almaktadır. Kabin ısı yalıtımı ve gerekli havalandırmayı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Geliştirilen kuluçka makinesinde ısı değeri yalıtımlı kabin içerisinden okunarak kontrol ünitesine gönderilmektedir. Kontrol ünitesi bu değeri ayarlanan ısı değerleri ile karşılaştırarak ortamın ısını ideal değerler arasında tutmaktadır. Okunan ısı değeri istenilen değerden küçük ise sistemdeki fanlar, ısıtıcılar ve yumurta sepetinin dönüşünü sağlayan motor çalışmaktadır. Ayrıca ortam sürekli nemli tutulmaktadır. Böylece kuluçka ortamının ideal şartlarda tutulması ve verimliliğin artması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuluçka, civciv, kuluçka makinesi.

Design and Constructing of Egg Incubator

Abstract: In this study; an efficient egg incubator having electronic control unit is designed and implemented. Due to the increased necessities of human and hard competitions, efficiency is very important in this sector. To yield high efficiency from the designed egg incubator, requested temperature, rotation angle of eggs, the amount of air ventilation and the value of humidity are adjusted according to the research results. Designed system consists of electronic and mechanical parts. In mechanical part, single phase induction motor and insulated and air ventilated body structure are placed. Measured inside temperature of egg incubator is sent to control unit to compare with preset value in order to keep it in ideal condition. If there is difference air ventilation, electrical heater and motor rotating the eggs are kept activated. The humidity value is also continuously monitored to provide enough one. Thus, an ideal environment and conditions for the egg incubator machine are provided to have higher efficiency.

Key Words: Incubation, chick, egg incubator.

1. Giriş

Çoğalan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için Ülkemizde ve Dünyada kanatlı hayvanların çoğaltılmasında kuluçka makinelerine olan gereksinim artmıştır. Bu makineler sayesinde tavuk, bıldırcın, kaz, hindi, devekuşu ve buna benzer hayvanların kuluçka dönemindeki do-

ğal hayattaki verileri kuluçka makineleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde büyük ünitelerin yanında küçük kabinler şeklinde kuluçka makineleri de tasarlanmıştır. Bu sistemlerin çok değişik şekillerde tasarımları vardır. Bu çalışmada gerçekleştirilen kuluçka makinesinin diğer kuluçka maki-

nelerden farkı; yumurtaların dönmelerinin belli zaman aralıklarıyla değil, ısıtıcının çalışması ile yumurta sepetinin dönmeye başlamasıdır. Isı değeri 38°C olduğunda ısıtıcı kapanmakta ve yumurtaların döndürülmesi de durmaktadır.

Bu çalışmada tasarlanan kuluçka makinesi tavuk, ördek, bıldırcın, devekuşu ve hindi gibi kanatlı hayvanların yumurtalarından civciv çıkartabilmektedir [1-2].

2. Kuluçka Makinesini Oluşturan Üniteler

Kuluçka verimini etkileyen faktörlerin en önemlileri sıcaklık, nem, havalandırma, hava sirkülasyonu, yumurtaların çevrilme açıları, ısı yalıtımları ve oksijen ihtiyacıdır.

2.1. Yumurtaların Çevrilmesi Ünitesi

Kuluçka verimini etkileyen en önemli etkenlerden biride yumurtaların çevrilmesidir. Yumurtalar değişik açılarda döndürülebilir. Ama bu dönme açıları civciv çıkma oranını direkt etkiler. En yüksek verim 45° lik döndürme açısı ile sağlanmaktadır. [3]

Tasarlanan sistemin yumurta çevirme ünitesi Şekil 1’de görülmektedir. Bu ünite aşağıdaki elemanlar oluşmaktadır:

- 1 x Servo Motor
- 1 x Döndürme Çarkı
- 1 x Kayış Ayar Çarkı
- 1x Exzantirik Kolu (Mili)



Şekil 1. Yumurta Çevirme Sistemi

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi yumurta sepetini, döndürme çarkına bağlı exzantirik mili döndürmektedir. Yumurtalar çevrilirken yavaş çevrilmeleri gerekir. Bunu sağlamak için motorun dönme hızı 2,2 rpm’e düşürülmüştür. Bu dönme hareketi bir kayış yardımı ile çevirme çarkına aktarılmıştır. Çevirme çarkının çapı motorun çapından 25 kat fazla olduğundan yavaş olan dönme hızı daha da yavaşlamaktadır. Bu sayede istenilen hız elde edilmiştir.

Çevirme çarkından bir mil çıkarılarak yumurta sepetine monte edilmiştir. Böylece çevirme çarkının dönme hareketi yumurta sepetini aşağı ve yukarı hareket ettiren (45° lik açı ile döndürür) bir sisteme dönüştürülmüştür. Bu sistem kontrol ünitesine bağlıdır. Kontrol ünitesinde bulunan ısı sensörünün okuduğu değer 36°C den az ise bu sistem çalışmaya başlamaktadır. Yumurtalar periyodik olarak 30 dakikada bir yaklaşık çevirme çarkı 180° dönmektedir. Buda yumurtaların bir çevirmesinin ½ oranındadır. Sistem 60 dakikada periyodik hareketini tamamlamaktadır. Bu sayede embriyoların yumurta zarına yapışması engellenmektedir. Bu işlem verimi etkileyen önemli etkenlerden birisidir.

2.2. Sıcaklık Ünitesi

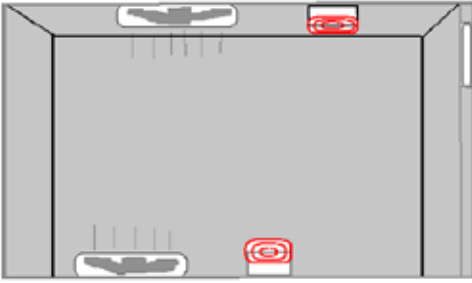
Kuluçkadan iyi verim alınmasında ve çıkan civcivlerin sağlıklı olmasında sıcaklığın önemi büyüktür. Sıcaklıktaki ani ve yüksek ısı değişimleri embriyo üzerinde çok büyük olumsuz etki yapmaktadır. Bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için gerilimi dolayısıyla ısıyı ayarlı ısıtıcılar kullanılmıştır. Bu sayede ısı değişimi yavaş olmaktadır. Bunu sağlamak için kullanılan malzemeler şunlardır:

- 2x 200 Watt ısıtıcı
- 2x Fan
- 1x Gerilim Ayarlayıcı (Dimmer)

Isıtıcıların ve fanların kabin içindeki yerleşimleri Şekil 2’de görülmektedir.

Kuluçka makinesinde ısının kabin içerisine çok iyi sirkülasyonu sağlanmalıdır. Bunun için

hem zemine hem de makinenin tavanına ısıtıcı konulmuştur. Bu sayede zeminde ve tavan bölümünde ısı farkı oluşması engellenmiştir. Sıcak havayı kabin içerisine homojen olarak yaymak için ısıtıcılar ve fanlar eş zamanlı olarak çalışmaktadırlar. Alttaki fan sıcak havayı yukarı doğru üflerken, yukarıdaki fan yukarıda biriken sıcak havayı aşağıya doğru üflektedir. Ortada kalan yumurtalar bu sayede hem alttan hem üstten ısınmaktadırlar. Embriyonun gelişimini iyi tamamlaması için yumurtanın her tarafından ısıtılması gerekmekte olup tasarlanan kuluçka makinesinin büyüklüğüne göre fanlar kullanılmalıdır.



Şekil 2. Isıtıcı ve Fanların Kabin Yerleşimleri

2.3. Nem Ünitesi

Kuluçka makinesi havalandırma delikleri olan kapalı bir kutu biçimindedir. İçerisindeki sıcaklık 36–38 °C dir. Embriyolar, gelişimlerini tamamlayabilmesi için bu ısı değerleri arasında bir ısıya ihtiyaç duyarlar.



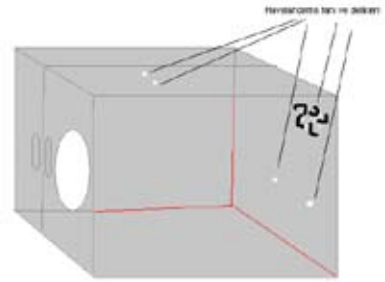
Şekil 3. Kuluçka Makinesinde Kullanılan Nem Düzeneği

Buradaki problem yumurtanın içinde bulunan sıvının uygulanan ısı ile buharlaşmasıdır. Bu

nedenle 10. günden itibaren yumurta içindeki embriyolar aşırı sıvı kaybından dolayı ölmeye başlarlar. Ayrıca civciv yumurtadan çıkacağı zaman nem miktarı az ise yumurtayı kıramaz ve çıkamadıktan ölür [4]. Bu problemleri çözmek için bu çalışmada Şekil 3'de görülen nemlendirme sistemi kullanılmıştır. Dışarıda bulunan su kabından içeriye su temin edilerek Kuluçka makinesinin içerisindeki su kabı ve şamandıra düzeneği sayesinde yumurtaların ihtiyaç duyduğu nem sağlanmaktadır.

2.4. Havalandırma Ünitesi

Akciğeri olan bütün canlılar oksijene ihtiyaç duyarlar. Bundan dolayı yumurta içerisindeki embriyoların gelişerek civciv olmaları için içeriye oksijen girişi olması gerekmektedir [5-6]. Bunun için kuluçka makinesinde havalandırma delikleri ve deliklerin önünde fanlar bulunmaktadır (Şekil 4). Böylece içeriye temiz havanın girmesi sağlanmaktadır.



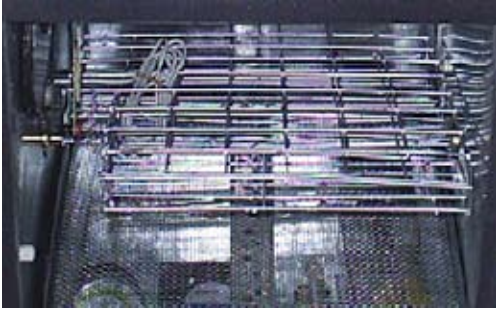
Şekil 4. Kuluçka Makinesinde Havalandırma Sistemi

Bu kuluçka makinesinde iki tane zamanlayıcı kullanılmıştır. Bunlardan birincisi ısıtıcılar, fanlar ve motor içindir. Birinci zamanlayıcı günde iki kez 30'ar dakika durmaktadır. Eşzamanlı olarak bu zaman diliminde ikinci zamanlayıcı havalandırma sistemini çalıştırarak içeriye temiz hava girmesini sağlamaktadır. Böylece yumurta içerisindeki embriyonun ihtiyaç duyduğu oksijen sağlanmaktadır.

2.5 Yumurta Sepeti Ünitesi

Kuluçka Makinesinin içerisine konan yumurtaların havalandırma ve ısıdan zarar görme-

meleri için uygun yerlere konulmaları, ayrıca yumurtaların ebadına uygun olmaları gerekir. Kuluçka makinesinde kullanılan sepetin ebatları 5x5x6cm'dir. Bu sayede yumurtalar çevrilirken düşmemektedirler.



Şekil 5. Yumurta Sepeti

2.6 Kontrol Ünitesi (MTR12T1RD)

Kontrol Ünitesi, sensörden okuduğu değeri ayarlanan değer ile karşılaştırıp buna göre çıkışında bulunan röle kontakları açıp kapatmaktadır. Kontrol ünitesinin görünümü Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Kontrol Ünitesi
(MTR12T1RD) Dış Görünümü

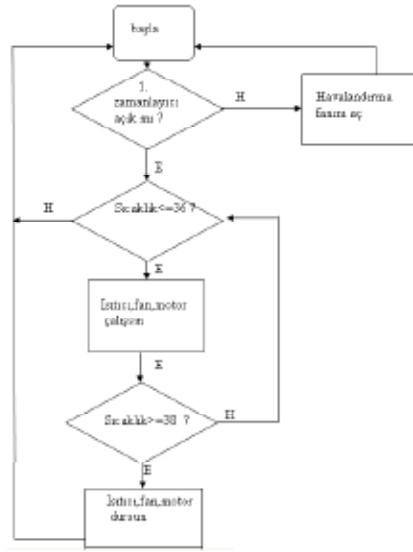
Kontrol Ünitesi (MTR12T1RD)'nin teknik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Ölçüler	77x35x77 mm
Çalışma Ortamı	-10...+50°C
Ölçü Aralığı	-50...+150°C
Ekran Çözünürlüğü	1°C
Sensör Girişi	PTC 1000
Röle Kapasitesi	3 AMPER
Besleme Voltajı	12 Volt AC/DC
Elektrik Tüketimi	2 VA

Tablo 1. Kontrol Ünitesinin Özellikleri

3. Kuluçka Makinesinin Çalışma Prensipleri

Kuluçka makinesinin çalışma algoritması Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Kuluçka Makinesinin Çalışma Algoritması

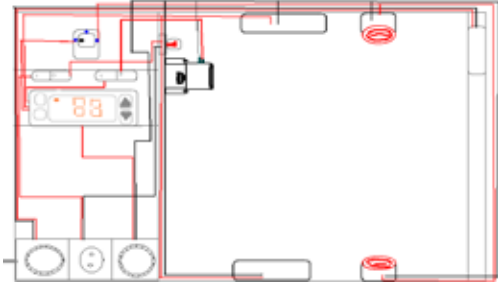
Sistemde bulunan her elemanın bir çalışma zamanı vardır. Bu çalışma zamanını zamanlayıcılar belirlemektedir. Birinci zamanlayıcı motor, ısıtıcılar ve fanları kontrol etmektedir. İkinci zamanlayıcı içeriye temiz hava alınma süresini kontrol etmektedir. Zamanlayıcıların MTR12 kontrol ünitesine bağlıdır.

MTR12 sistemimizin kontrol organıdır. Sıcaklık 36 °C ye gelince veya 36 °C den küçük değere sahipse MTR12 devreye girerek bir röle yardımı ile sisteme giriş uygulamaktadır. Giriş değeri ısıtıcılardır. Sabit bir değer olan giriş ısısı belli bir değere ulaştığında röleyi çekerek giriş değerini sıfır yapar ve ısıtıcılar, motor ve fanlar çalışmaz. MTR12, sıcaklık değeri 36 °C ve daha küçük bir değer ise ısıtıcılar, motor ve fanların çalışmalarını sağlar.

MTR12 kontrol ünitesi yumurtaları kuluçka makinesine konduktan 4 saat sonra çevirmeye başlamakta ve 18 günden sonra yumurtalar

çıkma bölümüne alındığı için çevirme ünitesini devre dışı bırakmaktadır.

Kuluçka makinesinde nemlendirmeyi içerisinde bulunan bir şamandıralı su kabı sağlamaktadır. İçerisinin 36–38 °C arasındaki ısı suyu buharlaştırmaya yetmektedir. Bu su kabının büyüklüğü istenen nemin elde edilmesini sağlamaktadır. Kullanılan su kabı, nemi 45–50 seviyelerinde tutmak için yeterlidir. Daha büyük bir kap kullanılır ise nem 60–65 olabilir. Bu sistem için nem değeri 45–55 arası istenilen değerdir. İçeride nemin sabit kalması gerekir. Nemin azalması veya artması istenmez. Bunun için kuluçka makinesinin kapağı açılıp kapatılmamalıdır. Kapak açıldığında içerideki nem düşmekte belli bir zaman sonra artmaktadır. Nemin düşmesi ve artması verimi direkt etkilemektedir.



Şekil 8. Kuluçka Makinesinin Açık Şekli



Şekil 9. Kuluçka Makinesinin Görünümü

Şekil 8’de kuluçka makinesinin açık şekli, Şekil 9’da ise önden çekilmiş fotoğrafı görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Kuluçka makinesine konulacak yumurtalara makinede uygulanacak işlemlerin yanı sıra, makineye konulmadan önce uygulanacak işlemlere de dikkat etmek gerekir. Bunun için bekleme süresi ve depolama şartlarına bağlı olarak 10–14 günden daha fazla bekletilen yumurtalarda kuluçka randımanı, en uygun şartlar sağlansa bile düşmektedir.

Suni kuluçka doğal kuluçkaya göre daha ekonomiktir. Bazı kanatlı hayvanlardan alınan az sayıdaki yumurtanın iyi değerlendirilmesi gerekir. Kanatlı hayvanlar doğal kuluçkaya yatırılırsa yumurta verimi kesileceği için üretici açısından bu durum zararlı olacaktır. Ayrıca birçok kanatlı hayvanın altına kuluçka için yaklaşık 15 yumurta konulabilirken kuluçka makinelerinde bu miktar çok daha fazladır.

Bu çalışmada yapılan kuluçka makinesi tavuk, ördek, hindi, bıldırcın, devekuşu ve keklük gibi kanatlı hayvanların yumurtalarından yavrularını çıkartmaktadır. Bu cinslerin kuluçka süresince sağlanması gereken ısı değeri 38°C dir. Ama çeşitli türlerin yumurta büyüklükleri ve yumurtanın kabuk şekilleri farklı olduğu için nem değerleri değişmektedir. Buna dikkat edilmelidir.

Bu çalışmayı geliştirmek istendiğinde nem değerini değişik türler için otomatik ayarlayan bir sistem geliştirilebilir. Konacak yumurtanın türünü belirten bir menüden girilen değere göre kabin içerisindeki nemi otomatik ayarlayan sistem verimi arttırabilir.

Deneme aşamasında konulan 12 yumurtadan 9 civciv çıkmıştır. Kalan 3 yumurtadan ikisinin dölsüz olduğu birinin ise içindeki embriyonun geliştiği ama yumurtadan çıkamadığı tespit edilmiştir.

5. Kaynaklar

[1]. www.Kanatli.Net/tevu.html

[2]. www.tavukculuk.com.tr

[5]. <http://veteriner.selcuk.edu.tr/veteriner/>

[3]. ERENSAYIN, C., “Tavukçuluk”, Cilt I, Ünite 10, Sayfa 269-288, 1991, Tokat.

[6]. AKSEL, C., “Yumurta Kuluçka makinesi Üretimi”, Doęu Akdeniz Üniversitesi F. B. E. Y. Lisans Tezi, Gazimaęusa – Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.

[4]. AKSOY, F. T., “eřitli Kanatlı Yetiřtiricilięi”, Basım 1999.