

Küçükbaş Hayvancılıkta RFID Kaynaklı Kayıt Tutma Sistemi

RFID Based Recordkeeping System

Ali Kavurur^{1*} 

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokul, Burdur, Turkey

Öz: Bu çalışmada; küçükbaş hayvanların takibinin yapıldığı Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi (RFID: Radio Frequency Identification) kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir. Örnek çalışma sahası olarak Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ) küçükbaş hayvan çiftliği seçilmiş ve çiftliğin ihtiyaçlarına uygun olarak SQL veri tabanı C# programlama dili kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir. RFID okuyucu olarak Agrident firmasının AWL 200 el terminali kullanılmıştır. Geliştirilen yazılım ile MAKÜ küçükbaş çiftliğindeki hayvanlara ait veriler RFID ile hızlı ve güvenilir bir şekilde kaydedilebilmekte ve kayıt altındaki sürüye ait bilgilere güvenilir bir şekilde erişilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: RFID, bilgisayar paket programı, hayvan tanımlama, kayıt tutma

Abstract: In this study; A software has been developed using Radio Frequency Identification Technology (RFID) to track small ruminants. Mehmet Akif Ersoy University (MAKU) sheep farm was chosen as the sample study area and a software was developed using the SQL database C# programming language in accordance with the needs of the farm. AWL 200 handheld terminal from Agrident company was used as the RFID reader. With the developed software, the data of the animals in the MAKU sheep farm can be recorded quickly and reliably with RFID, and the information about the recorded herd can be accessed reliably.

Keywords: RFID, computer package program, animal identification, recordkeeping

1. Giriş

Hayvancılıkta, sürüye ait verilerin sağlıklı bir şekilde kaydedilerek izlenmesi, bu verilerle sağlıklı kararlar verilebilmesi, o işletmenin ihtiyaçlarına en uygun bilgisayar yazılımlarının kullanılmasıyla mümkündür (Trichkova-Kashamova ve Paunova-Hubenova, 2021). Kullanılacak programlarda veri güvenliğinin artırılması, işletmeye ve hayvan refahına dair doğru kararların verilebilmesinde oldukça önemlidir.

Hayvancılık verilerinin elden takibi zaman kaybına sebep olmakla birlikte güvenli olmayan bir yöntemdir. Bu nedenle, verilerin hızlı ve doğru bir biçimde kayıt altına alınması, yedeklenmesi, gerektiğinde önceki dönem verilerinden yararlanılarak ileriye dönük karar verilebilmesi için elektronik tabanlı hayvancılık yönetim sistemlerine olan ihtiyacı ön plana çıkarmaktadır (Tsipis ve ark., 2022; Ariff ve ark., 2010).

İşletme veriminin artırılması için, işletme ihtiyaçlarının belirlenip, yerli yazılımlar geliştirilmesiyle uygun çözümler üretilebilir (Wu ve ark., 2023). Modern hayvan yetiştiriciliğinde işletme ölçeğinin büyüklüğüne göre farklı şekillerde kayıt tutulması gereklidir. Kullanılacak

yazılımın kolay bir ara yüze sahip olması, kullanışlılığı, çiftlik ve ülke şartlarına göre de belirlenmelidir.

Yazılımlar, gelişen teknolojiyle birlikte ihtiyaçlara göre sürekli güncellenmelidir. Program kullanıcılara veya ihtiyaç sahiplerine, kolaylık sağlamalı, yapılan işlerde zaman kazandırarak verimi artırmalı, gelecek planları yapmaya da yardımcı olmalıdır. Program, başlıca hayvan cinsi, sayısı, sağlığı ve aşı durumları gibi ve daha başka birçok veriye kısa sürede erişilmesine olanak sağlamalıdır. Çiftlik hayvanlarının sağlığının bozulması hayvanların verimin düşmesine ve hatta ölümüne neden olacaktır. Geliştirilecek program ile kullanıcıların hayvancılık faaliyetlerindeki kayıtlarını daha düzgün bir şekilde düzenlenmesine, hayvan sağlığının takibine yardımcı olabilmelidir (Aydın ve Günlü, 2010; Çelikyürek ve Aydın, 2015).

Güncel olarak kullanılan çiftlik yönetimi yazılımları olarak Visual Basic, Delphi gibi programlama dilleri ile geliştirilmiş olup, bu programlara veri girişi el ile yapılmakta ve hata payı yüksek olmaktadır. Bu çalışmada RFID teknolojisini hazırladığımız C# programa entegre ederek veri girişindeki hata payı en aza indiren, zaman ve iş gücü yükünü azaltan bir program yapılmıştır. Bu şekilde bir prog-

*İletişim Yazarı / Corresponding author. Eposta/Email : kavurur@mehmetakif.edu.tr

Geliş Tarihi / Received Date: 18.09.2023

Kabul Tarihi / Accepted Date: 13.11.2023



ram kullanılması ile çiftlik yönetimi konusunda kolaylık ve sürü hakkında doğru verilere kısa sürede ulaşıp daha etkili kararlar verilebilecektir. Kullanılan programlar bir veri tabanı ve bir arayüzden oluşmaktadır.

RFID sistemleri yeni bir teknoloji olmasa da son yıllarda hayvan yetiştiriciliğinde RFID teknolojisinin kullanılması, çiftliklerdeki sorunları çözümedeki kolaylığı bakımından önem kazanmıştır. RFID teknolojisi kullanılarak programda hayvan sağlık kayıtları, ağırlık bilgileri, aşı durumu, soy bilgileri ve diğer bilgiler kolay ve hızlı bir şekilde veri tabanına aktarılabilir (Shrinidhi ve ark., 2023). Hayvan sağlığı verilerinin eklenmesi sırasında, verileri eklerken dikkatsizlik yüzünden yapılabilecek hatalar ve hayvan etiketlerini belirlemek için harcanan sürenin fazlalığından dolayı oluşan zorlukları RFID teknolojisi kullanılarak çözümlenebilir (Ariff ve ark., 2010; Taşkın ve ark., 2016)

RFID sistemi temelde; RFID etiket, RFID okuyucu ve verileri değerlendirecek olan yazılımdan oluşur. Bir etikette saklanan bilgileri toplamak için RFID okuyucu kullanılır. Anten, okuyucudan etikete ve tersi yönde bilgi taşıyan elektromanyetik dalgaları iletmek ve almak için kullanılır. Okuyucu tarafından alınan verileri yönetmek içinse bir yazılım kullanılır. Bir etiket, okuyucunun okuma aralığına girdiğinde enerjilenerek, içinde saklanan bilgileri okuyucuya gönderir. Okuyucu etiket tarafından gönderilen bilgi sinyali alır ve ayrıca belirli yazılımı içeren bilgisayara gönderir. Genel olarak RFID etiketleri pasif, yarı pasif ve aktif olarak üç kategoriye ayrılır. Pasif etiketlerin herhangi bir harici güç kaynağı yoktur; bir RFID okuyucunun menziline girdiklerinde etkinleştirilirler. Okuyucu tarafından üretilen elektromanyetik alan etikete güç sağlar. Böylece etiket, çipte depolanan bilgileri etkinleştirir ve geri yansıtır. Bu etiketlerin okuma aralığı daha kısadır. Ayrıca, bu etiketler sınırsız ömür ile düşük maliyetlidir. Aktif Etiketler, yerleşik bir pille çalışır ve bu nedenle her zaman etkindir. Bu etiketler okuyucu ile her an iletişim kurabilir. Bu etiketler, daha yüksek okuma aralığına sahip okuma/yazma olanakları sağlarlar, fakat pil nedeniyle hantal ve daha pahalıdır. Yarı pasif etiketler ise, yalnızca çip devresine enerji vermek için kullanılan bir güç kaynağına sahiptirler. Aktif etiketin aksine, iletişim için okuyucu tarafından oluşturulan elektromanyetik alanı kullanırlar. Güç kaynağına, bir okuyucudan gelen bir sinyalle etkinleştirilene kadar devre dışı kalır. Bu mekanizma pil gücünden tasarruf sağlar ve etiketin ömrünü uzatır (Kumari ve ark., 2015).

Teknolojik açıdan, RFID etiketleri taşıyıcı frekans bandına göre iki kategoride gruplandırılabilir. 125–134,2 KHz'de düşük frekans etiketleri ve 13,56 MHz yüksek frekans etiketleri. Genelde 134,2 KHz frekansı hayvan tanımlamada sıkça kullanılmaktadır. ISO 11784 ve 11785 uluslararası standartları, kod yapısı ve teknik konsept açısından hayvanların radyo frekansı ile tanımlanmasını düzenler (Voulodimos ve ark., 2010; Kumari ve ark., 2015).

Etiketlerin kulak küpesi, rumen bolus ve derialtı enjeksiyon olmak üzere üç tipi bulunmaktadır. Bu üç tip etiket-

ten bir tanesinin hayvanlara uygulanması ile hayvanların etiketleme işlemi tamamlanır. Kolay uygulanması bakımından kulak küpeleri oldukça popülerdir. Bir tabanca yardımıyla rumen boluslarda hayvanlara takılabilmektedir. Veri kaydı ve güncellemeler bir ağ bağlantısı varsa, taşınabilir cihazın kendisine doğrudan veya merkezi sürü yönetim yazılımına anında aktarılabilir. Alternatif olarak, yazılıma doğrudan bir bağlantı mümkün olmadığında, güncellenen bilgiler taşınabilir cihazda tutulabilir ve daha sonra cihaz ağa bağlandığında veriler aktarılabilir. Bu durumda da kullanıcı, basit, doğru ve zamanında veri kaydı sağlarken, verileri kolay ve hızlı bir şekilde alıp görüntüleyebilmenin avantajlarından yararlanabilir (Singh ve ark., 2014).

Ruiz-Grcia ve arkadaşları (2011) sürü yönetimi yazılımıyla birlikte RFID hayvan tanımlama sistemleri üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, tıbbi tedavi kayıtları, hayvan büyüme performans verileri, performans verileri, hayvanların hareketleri, alım ve satım tarihleri gibi ayrıntılı bilgileri içerebildiğini bildirmişlerdir. Okuyucu, uzaktaki bir ana bilgisayara bağlanarak üretici, stokçu, paketleyici veya veteriner arasında etkili veri toplama ve veri tabanı yönetimi metodolojisi veri paylaşımı sağlayabildiğini söylemişlerdir. Ayrıca, elektronik hayvan tanımlama sübvansiyonlarının kullanılması yoluyla, hayvanların sayısına veya genetik geçmişlerine dayalı olarak uygun şekilde tahsis edilebilir, elektronik besleme istasyonları kurulabilir veya çalınan hayvanların izini sürülebilir olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada, MAKU küçükbaş hayvan çiftliğinde kullanılmak üzere hayvanların soyu, cinsi, doğum şekli, ağırlığı, sağlık bilgileri ve aşılama takvimi gibi bilgilerinin kayıt altına alınması amacıyla hayvancılık kayıtlarında RFID teknolojisini kullanan bir yazılım hazırlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu programın yazılımında İntel Core i5-6500 işlemciye sahip, 8 GB hafızaya sahip, 256 GB Hard Diski bulunan bir bilgisayar kullanılmıştır. Küçükbaş Sürü Yönetimi programının yazımında Microsoft firmasının tümleşik geliştirme ortamı (IDE) olan Microsoft Visual Studio yazılımının Microsoft Visual C# Programlama dili, verilerin kaydedilmesi ve saklanmasında yine Microsoft firmasının geliştirmiş olduğu Microsoft SQL Express programı kullanılmıştır. Hazırlanan programda tek bir veri tabanı bulunmaktadır ve bu veriler MAKU Bilgi İşlem dairesinde bulunan bir sunucuda saklanmaktadır. Oluşturulan veri tabanı birçok tablodan oluşmaktadır. Veri dosyaları hazırlanırken kaydedilecek bilgilere uygun veri alanları oluşturularak veri tipleri tanımlanmıştır. Tablolar arası bağlantıları kurmak için anahtar alanlar tanımlanmıştır. RFID okuyucu olarak Agrident firmasına ait AWL 200 el terminali kullanılmıştır. Bu el terminali 134,2 KHz frekansındaki RFID etiketleri okumaktadır. Bilgisayar programında öncelikle cihaz ile Bilgisayarın haberleşmesini sağlayabilmek için, seri port eşleştirilmesi yapılır. Ardından RFID terminaline hayvan etiketi

okutulunca programda o hayvana ait veriler gelmektedir. Kullanıcı saha içerisindeyken bu verileri doğru bir biçimde veri tabanına kaydedebilmektedir.

2.1. Programın Tanıtılması

Programa Giriş Formu

Programa şifreli giriş ekranı ile giriş yapılmaktadır (Şekil 1). Bu kısımda kullanıcı adı ve şifre bilgileri doğru olarak girildikten sonra ana program ekranı gelmektedir (Şekil 2).

Şekil 1. Programa giriş formu

Ana Program Formu

Hangi menülerde işlem yapılmak isteniyorsa Şekil 2'deki form aracılığıyla yönlendirme yapılmaktadır.

Şekil 2. Ana program formu

Temel Kayıt Ekleme Formu

Veri tabanına hayvan ile ilgili bilgilerin girildiği form Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu formda, devlet küpe numarası, hayvana eğer ayak küpesi bağlandı ise ayak no, çiftlik numarası, doğum tarihi, doğum tipi (tek, ikiz, üçüz), cinsiyeti, ırkı (honamlı, kıl) bilgileri girilmektedir.

Ağırlık Kayıt Ekleme Formu

Bu formda RFID ile iletişim el okuma cihazı (AWL-200) ile iletişim sağlanarak hayvan küpe numarası cihaz ile okutulmakta ve gerekli bilgiler Şekil 4'teki ekrana gelmektedir. Önce com port ve bağlantı hızı seçilmekte, ardından cihaz ile bağlantı sağlanmaktadır. Kullanıcı gerekli ağırlık bilgilerini veri tabanına girmektedir.

Soy Kütüğü Kaydı Ekleme Formu

Bu form aracılığıyla hayvanların 2 nesile kadar soy bilgileri tutulmaktadır (Şekil 5). Buna ilaveten Gebelik bilgileri, çiftleşme tarihi ve çiftleştiği teke bilgileri de bu

veri tabanına ait tabloda tutulmaktadır.

Hastalık Kayıt Ekleme Formu

Şekil 6'daki bu formda hayvanın sağlık durumu ve geçirdiği hastalık bilgileri işlenmektedir.

Şekil 3. Temel kayıt ekleme formu

Şekil 4. Ağırlık kayıt formu

Şekil 5. Soy kütüğü formu

Şekil 6. Hastalık kayıt formu

Aşı Kaydı Ekleme Formu

Bu formda çiftlikte küçükbaş hayvanlara yapılan; Enterotoksemi 1.doz, Enterotoksemi 2.doz, Enterotoksemi 3.doz, Brusella ve Veba, Keçi Ciğer, Çiçek, Clostridium perfringens 1.doz, Clostridium perfringens 2.doz, aşılarnın bilgileri ve tarihleri tutulmaktadır. Aşı kaydı ekleme formu Şekil 7’de gösterilmiştir.

Şekil 7. Aşı kaydı ekleme formu

Temel Kayıt Listeleme Formu

Hayvanla ilgili tüm temel kayıt bilgilerinin tutulup gözlemlenebildiği formdur. Girilen kayıtlar datagridview formda (Şekil 8) görüntülenip değiştirilebilmekte, silinebilmekte ve güncellenebilmektedir. Ayrıca bu formda istenirse kayıtlar Excel formda da çıktı alınabilmektedir.

ID	DevletKupeNo	Aşık No	Çiftlik No	Doğum Tarihi	Doğum Ağırlığı	Doğum Tarihi	Cinsiyet	İki
1	TR1501812729	2018-04	13	28.03.2018	3800	01.01.2023	Diş	Honors
2	TR1501812715	2018-07	21	28.03.2018	3800	01.01.2023	Diş	Honors
7	TR1501812727	2018-05	33	1.01.2023	2570	01.01.2023	İki	Honors
8	TR1501812721	2018-09	22	3.10.2019	3700	01.01.2023	Diş	Honors
9	TR1501776091	2018-02	86	3.10.2019	3000	01.01.2023	Tek	Honors
10	TR1501812710	2018-19	71	2.10.2021	4050	01.01.2023	Tek	Honors
11	TR1501812711	2018-11	45	21.11.2021	3600	01.01.2023	Tek	Honors
13	TR1501410906	2018-03	20	5.05.2022	4000	01.01.2023	İki	Honors
14	TR1501131512	2018-05	49	25.05.2021	3090	01.01.2023	İki	Honors
15	TR1501812679	2018-07	77	9.04.2022	2890	01.01.2023	Tek	Honors
16	TR1501410930	2018-21	90	1.05.2021	4715	01.01.2023	Usta	Honors
17	TR0700792175	2018-33	88	2.02.2023	3160	01.01.2023	Tek	Honors
18	TR1501776097	2021-01	69	1.08.2019	3210	01.01.2023	Tek	Honors
19	TR1501410923	2022-06	15	1.05.2021	4940	01.01.2023	İki	Honors
20	TR1501812734	2022-08	34	11.01.2021	3100	01.01.2023	Tek	Honors
21	TR1501812712	2022-09	57	12.11.2020	2950	01.01.2023	Tek	Honors

Şekil 8. Temel kayıt listeleme formu

Ağırlık Kayıt Listeleme Formu

Hayvan ağırlığı ile ilgili bilgiler Şekil 9’daki formda görülebilmektedir. Bu formda da girilen kayıtlar datagridview formda görüntülenip değiştirilebilmekte, silinebilmekte ve güncellenebilmektedir. Ayrıca bu formda da istenirse kayıtlar Excel formda çıktı alınabilmektedir.

IDAgrilik	DevletkupeNo	tartim tarihi	tartimagirliğı
1	TR1501812729	1.05.2022	3800
3	TR1501812715	3.01.2021	11200
6	TR1501812727	5.05.2023	12400
7	TR1501812721	4.11.2023	18500
8	TR1501776091	5.06.2023	15600
9	TR1501812710	9.01.2022	25500
10	TR1501812711	12.12.2022	31200
11	TR1501410906	4.04.2023	34500
12	TR1501131512	1.05.2023	26500
13	TR1501812679	11.05.2022	18500
14	TR1501410930	9.07.2022	14500
15	TR0700792175	11.12.2022	12500
16	TR1501776097	11.12.2022	21250
17	TR1501410923	11.12.2022	24500
18	TR1501812734	10.12.2022	26200
19	TR1501812712	11.05.2022	35600
20	TR1501812710	15.02.2023	24500

Şekil 9. Ağırlık kayıt listeleme formu

3. Sonuç

Günümüzde sürü yönetiminde, hayvanlarla ilgili bireysel kayıtların tutulmasında ve izlenmesinde bilgisayar ve RFID teknolojilerinden faydalanılmaktadır. İşletmeye ve sürüye uygun kayıt tutulması da ayrıca önemlidir. Bu çalışmada RFID teknolojilerinden de faydalanılarak bir sürü yönetim yazılımı gerçekleştirilmiştir. Program; kolay bir ara yüze sahip olması, tek ekrandan birçok veriye aynı anda erişim sağlayabilmesi kullanıcıya kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca ve en önemlisi RFID sayesinde hızlı ve güvenilir bir biçimde kayıtların tutulabilmesi, çiftlik ihtiyaçlarının belirlenerek sadece ihtiyaç olan bilgilere odaklanması bakımından sürü yönetimini kolaylaştırır.

mıştır. Gerekli durumlarda ihtiyaç duyulan ek modüllerin ilave edilmesine olanak sunması da sürü kayıt yazılımına esneklik katarak artı bir özellik kazandırmaktadır. Sürü bazında gerekli temel bilgileri içermesinin yanında akademik çalışmalarda da kullanılabilir kayıtların tu-

lanması açısından da önemli bir çalışmadır

Orcid

Ali Kavurur <https://orcid.org/0000-0003-1251-9574>

Kaynaklar

- Ariff, M.H., Ismarani, I., Shamsuddin, N. (2014). RFID based systematic livestock health management system. In 2014 IEEE Conference on Systems, Process and Control (ICSPC 2014, December) Book of Proceedings, 111-116.
- Aydın, İ., Günlü, A. (2010). Hayvancılık işletmelerinde teknik ve finansal verilerin tutulmasına ve değerlendirilmesine yönelik bir bilgisayar yazılımı. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 80(4): 21-30.
- Çelikyürek, H., Aygün, T. (2015). Küçükbaş Hayvancılıkta Kayıt Tutma Sistemine Yönelik Bir Bilgisayar Paket Programının Hazırlanması, 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye, 3-5.
- Kumari, L., Narsaiah, K., Grewal, M.K., Anurag, R.K. (2015). Application of RFID in agri-food sector. Trends in Food Science & Technology, 43(2): 144-161.
- Ruiz-Garcia, L., Lunadei, L. (2011). The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. Computers and electronics in agriculture, 79(1): 42-50; DOI 10.1016/j.compag.2011.08.010
- Shrinidhi S.B., Lokesh, R., Basavaraju, D.S., (2023). Enhancing Pastoral Rearing Efficiency and Management Through RFID Tracking and Weight Measurement. Research and Applications: Emerging Technologies, 5(3): 1-7.
- Singh, A.K., Ghosh, S., Roy, B., Tiwari, D.K., Baghel, R.P.S. (2014). Application of radio frequency identification (RFID) technology in dairy herd management. Int. J. Livestock Res, 4: 10-19.
- Taşkın, T., Akbaş, Y., Koyuncu, M., Kandemir, Ç., Tekin, A.B. Koşum, N. (2016). Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Elektronik Tanımlama Sistemlerinin Önemi ve Kullanımı Olanakları. Hayvansal Üretim, 57(2): 42-56.
- Trichkova-Kashamova, E., Paunova-Hubenova, E. (2021). Integrated Software Solutions in Animal Husbandry, International Conference Automatics and Informatics (ICAI), Varna, Bulgaria, 248-251.
- Tsipis, E., Louta, M., Karagiannis, P., Kyriakidis, T. (2022). A mink-fur farm livestock management platform The case of WelMink Project, 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM), Ioannina, Greece, 1-5.
- Voulodimos, A.S., Patrikakis, C.Z., Sideridis, A.B., Ntafis, V.A., Xylouri, E.M. (2010). A complete farm management system based on animal identification using RFID technology. Computers and electronics in agriculture, 70(2): 380-388.
- Wu, B., Li, J., Liu, Q., Du, K.L. (2023). An RFID-Assisted Smart Livestock and Poultry Farming System on the Cloud, 15th International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE), Sydney, Australia, 120-124.