

## Mikrodenetleyici Kontrollü Balya Sayacı Tasarımı

Kadir SABANCI<sup>1</sup>, Cevat AYDIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Batman Üniversitesi Müh-Mim. Fakültesi, Elk-Elt. Mühendisliği Bölümü, Batman

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya  
kadir.sabanci@batman.edu.tr

Received (Geliş Tarihi): 13.05.2013

Accepted (Kabul Tarihi): 21.06.2013

**Özet:** Balyalama makinaları; ot, yonca, çeşitli hayvan yemleri veya hububat sapları gibi hasat sonrası kalıntıların balyalanması, taşınması ve depolanması gibi aşamalara kolaylık getiren makinalardır. Bu makinalarda yapılan balyaların sayımında kullanılan mekanik sayaçlarda, sık sık problem oluşmasından dolayı, balya makinasında paketlenen balya sayısında sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışma ile balya makinaları için elektronik bir balya sayacı geliştirilmeye çalışılmıştır. Geliştirilen sistemde balya makinasının bağlama ünitesine yerleştirilen manyetik bir sensör yardımıyla, balya makinasında paketlenen balyaların sayımı yapılmıştır. Kontrol ünitesinde, Microchip firmasının ürettiği PIC 16F628A mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Kontrol ünitesi üzerindeki 4 digit displayde ise balya adet bilgisi görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Balya sayacı, mikrodenetleyici, sensör, hassas tarım

### Bale Counter Design with Microcontroller

**Abstract:** Baling machines are machines that bring convenience to phases such as baling, transportation and storage of post-harvest residues such as hay, alfalfa, various animal feeds or cereal straws. Because mechanical counters used in counting the bales that were made in these machines often arise problems, there are problems in the number of bales packaged in the baling machine. An electronic baling counter for baling machines is tried to be realized with this study. In the realized system, countering of bales packaged in the baling machine was carried out with the help of a magnetic sensor placed on binding unit of baling machine. In the control unit, PIC 16F628A microcontroller that Microchip firm produced was used. Data of the bale number is seen on 4 digits display that is on the control unit.

**Key words:** Bale counter, microcontroller, sensor, precision agriculture

### GİRİŞ

Balyalama, yem bitkileri ve hububat saplarının hava koşullarından en az etkilenecek düzeyde ve sürede depolanmasını sağlayan bir işlemdir (Ayık, 1993).

Yem bitkileri hasadında çoğu kez orak, tırpan vb. ilkel tarım aletlerinin kullanıldığı, bu aletlerin hasat kayıplarını arttırdığı ve verimi düşürdüğü bilinmektedir. Bu nedenle el aletleri yerine modern tarım alet ve makinelerinin kullanılması gerekmektedir (Arın ve ark., 1992).

Balya makineleri, hasat sonrası biçilmiş ve kurutulmuş olan materyalin (ot, yonca, hububat sapları vb.) toplanarak paketlenme (balyalama) yapılmasını sağlayan makinelerdir (Kasap ve ark. 2000). Balya yapılarak taşıma ve depolama işlemlerinde kolaylık sağlanmış olur. Balya makinelerinin çeşitli tipleri vardır. Yaptıkları balyanın şekline göre balya makineleri genellikle köşeli balya makineleri ve yuvarlak balya makineleri olmak üzere iki grupta incelenmektedir (Gölbaşı ve ark. 2006).

Çizelge 1’de yıllara göre Türkiye’de kullanılan balya makinası sayısı görülmektedir. Türkiye’de kullanılan balya makinası sayısı 2011 yılına göre bir yıl içerisinde yaklaşık % 9.18 lik bir artış görülmektedir.

**Çizelge 1. Yıllara göre Türkiye’de kullanılan balya makinası sayıları (Tüik, 2013)**

Yıllar	Balya Makinası Sayısı
1998	7 884
1999	7 985
2000	8 423
2001	8 562
2002	8 756
2003	8 999
2004	9 072
2005	9 431
2006	10 185
2007	10 998
2008	11 839
2009	12 613
2010	13 303
2011	14 524

Balya makinalarındaki mekanik aksamli balya sayacılar, kullanıcılara sık sık problem yaşatmaktadır. Bu çalışmada balya makinası için elektronik balya sayacı tasarımı geliştirilmiştir. Manyetik sensör kullanılarak balya makinasından paketlenen balyaların sayısı kullanıcıya aktarılmıştır.

Son yıllarda mikrodenetleyici ve sensör teknolojisindeki gelişmeler mikrodenetleyici ve sensör fiyatlarını oldukça ucuzlatmıştır. Teknolojik gelişmeler ve ekonomik olmaları nedeniyle mikrodenetleyiciler ve sensörler bir çok endüstri alanında olduğu gibi tarımsal alanlarda da yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

Koç ve Keskin (2011) mikrodenetleyici ve ultrasonik sensör kullanarak tarla pülverizatörleri için otomatik bum dengeleme sistemini geliştirmişlerdir. Sabancı ve Aydın (2012) mikrodenetleyici ve manyetik sensör kullanarak pnömatik ekim makinasının ekim yaptığı alanı hesaplayan ve ekici ayaklardaki herhangi bir sorunda kullanıcıya uyarı veren bir sistem geliştirmişlerdir.

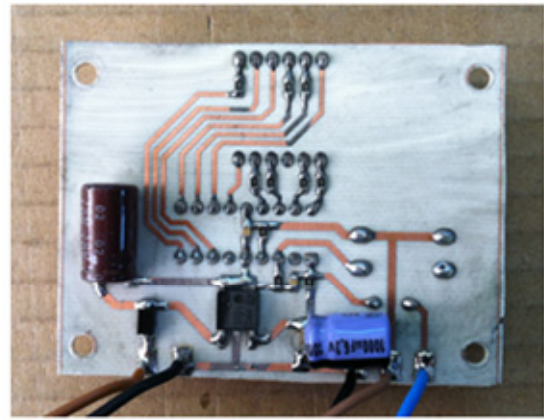
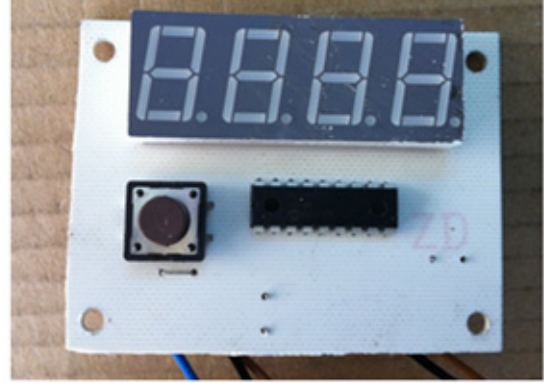
## MATERYAL VE YÖNTEM

Gerçekleştirilen sistemde Allegro MicroSystems firmasının üretmiş olduğu A1104 manyetik sensörü kullanılmıştır. Sistemde kullanılan manyetik sensör devresi, sensör kılıfı ve sensörü tetikleyen mıknatıs Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan manyetik sensör ve mıknatıs

Sistemin kontrol ünitesinde Microchip firmasının üretmiş olduğu PIC 16F628A mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Kontrol ünitesinin üzerinde balya sayısını operatöre aktaran ortak katotlu 4 digit 7 segment matrix display kullanılmıştır. Kontrol ünitesinde, balya makinasında paketlenen balya sayısını sıfırlamak için bir adet reset butonu bulunmaktadır. Şekil 2a’da kontrol kartının üstten görünümü, Şekil 2b’de ise kontrol kartının alttan görünümü görülmektedir.



Şekil 2. a) Kontrol kartının üstten görünümü  
b) Kontrol kartının alttan görünümü

Kontrol ünitesinin altında 2 adet giriş vardır (Şekil 3). Bunlardan biri kontrol ünitesinin güç girişidir. Sistem çalışması için gerekli olan enerjiyi traktörün aküsünden almaktadır. Sistem 12 volt ile beslenmektedir. Gerekli olan enerji traktör çakmaklığından alınmaktadır. Bu voltaj değeri 7805 entgresi kullanılarak mikrodenetleyici kartını besleyecek 5 volt değerine düşürülür.



Şekil 3. Kontrol ünitesi

Diğer giriş ise sensör girişidir. Sensör devresi sensör kılıfı içine yerleştirilerek dış ortamdan korunması sağlanmıştır. Sensör devresi, sensör kablosunun diğer ucundaki mike fiş ile kontrol ünitesine bağlanmıştır. Şekil 4' te kontrol ünitesinin giriş bağlantı elemanları görülmektedir.

Balya makinasının balya bağlama ünitesinin dönen parçasına bir mıknatıs yerleştirilmiştir. Mıknatısın tam karşısına gelecek şekilde içerisinde manyetik sensör devresi bulunan sensör kılıfı yerleştirilmiştir.

Balya makinasına bağlanmaya hazır olan balya geldiğinde, dönen aksamda bulunan mıknatısı algılayan sensör mikrokontrolöre sinyal gönderir.

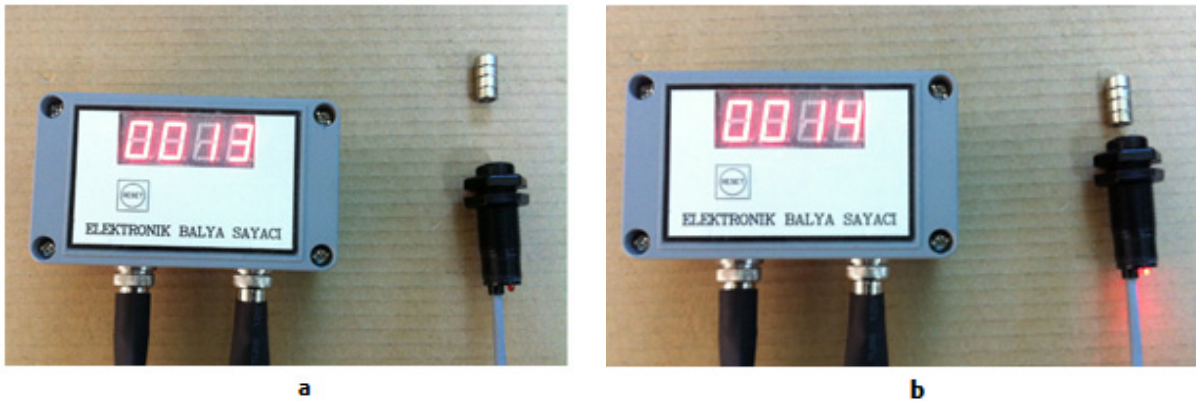
Manyetik sensörün PIC 16F628A mikrodenetleyicisine bağlandığı pin değeri sensör çıkış vermezken Lojik 1 değerindedir. Manyetik sensör mıknatısı yakından gördüğü zaman bu pin değeri Lojik 0 olur ve sen-

sör çıkış verir. Mikrodenetleyicideki register değeri her balya bağlaması yapıldığında bir artar. Bu değer mikrodenetleyicinin hafızasında saklanır. Balya makinasından çıkan balya sayısı kontrol ünitesi üzerindeki ekran üzerinde kullanıcıya aktarılır. Şekil 5a'de sensörün çıkış vermediği, Şekil 5b'de ise sensörün çıkış verdiği durumlar görülmektedir.

PIC 16F628A mikrodenetleyicisini programlamak için "PIC BASIC PRO" programlama dili kullanılmıştır. Bu programlama dilinde yazılan programın akış diyagramı Şekil 6'da görülmektedir. "PIC BASIC PRO" programlama dilinde yazılan program Micro Code Studio programıyla HEX uzantılı dosyaya dönüştürülmüştür. Elde edilen HEX uzantılı dosya IC-Prog yazılımı kullanılarak PIC Programmer üzerinden PIC 16F628A mikro denetleyicisi içerisindeki program belleğine yüklenmiştir.



Şekil 4. Kontrol ünitesinin giriş bağlantı elemanları



Şekil 5. a) Manyetik sensör çıkış vermezken b) Manyetik sensör çıkış verdiği durumlar



Şekil 6. Programın akış diyagramı

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Arın, S., P. Ülger ve B. Akdemir, 1992. En az masrafla yem bitkisi üretecek makinelerin seçimi. I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasad Yayınları, s:277-280, Tekirdağ.
- Ayık, M. 1993. Hayvancılıkta Mekanizasyon. (II.Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1300. Ders Kitabı 375, Ankara.
- Gölbaşı M., Ö. Çiftçi, B. Engürlü, H. Başaran, M. Akkurt, 2006. Tarım Alet ve Makinelerinin Bakımı, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. Çiftçi Eğitim Serisi-18, Ankara.
- Kasap E., B. Engürlü, S. Kılınç, H. Başaran, Ö. Çiftçi, M. Gölbaşı, M. Akkurt, 2000. Tarım Alet ve Makinelerinin Tamir ve Bakımı, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Ders Araç Ge-reçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Geliştirilen sistemle balya makinasında paketlenen balyaların adetini gösteren elektronik bir sayaç tasarlanmıştır. Balya makinalarındaki mekanik sayaçlardan kaynaklanan problemlerin giderilmesi için elektronik bir çözüm geliştirilmiştir.

Geliştirilen elektronik balya sayacı ile yapılan denemelerde balya makinasında bağlanan 20 balyanın sayımında %100'lük bir başarı sağlanmıştır. Balya makinasında paketlenen balya sayılarının hatasız bir şekilde sayımı başarılmıştır. Kullanılan sensör devresi sensör kılıfı içerisine konduğundan su, nem, toz gibi çevre koşullarından etkilenmez. Sistemin kullanılması ve uygulanması oldukça kolaydır.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan çalışma ile balya makinalarındaki mekanik aksamli sayaçlardan kaynaklanan balya sayım hatalarının giderilmesi için elektronik bir balya sayacı geliştirilmiştir.

Bu çalışma tarımda sensör kullanımı ile hassas tarım teknolojilerine örnek bir çalışmadır. Kullanılan yazılım geliştirilerek ve bir GPS sistemi eklenerek, balya makinasının bir hasat döneminde yaptığı balya sayısı ve GPS koordinatları hafıza da saklanabilir.