



## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

Serap GÖNCÜ<sup>1</sup>

Gökhan GÖKÇE<sup>1\*</sup>

### Özet

Büyük ölçekli hayvancılık işletmelerinde çok yüksek genetik değeri olan hayvanlardan teknoloji ve otomasyon sistemlerini kullanmadan beklenen performansın alınması mümkün olamamaktadır. İleri teknolojilerin sürü yönetimi alanında kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek olan hayvancılık, yetiştiriciye, hayvana ve tüketiciye farklı açılardan yararlar sağlayacaktır. Ancak bu sistemlerden beklenen faydaların elde edilebilmesi sistemlerin sahip olduğu fonksiyonların bilinmesi ve etkin kullanımları ile mümkündür. Bu çalışmada karlı ve sürdürülebilir et üretimi açısından Türkiye’deki besi çiftliklerindeki mevcut teknolojik uygulamaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji, Besi İşletmeleri, Sürü Yönetimi, Karlılık

## Technologic Applications at Turkish Beef Farms for Sustainable and Profitable Meat Production

### Abstract

In beef farms which very high genetic value of breeding animals can not be get the expected performance without the use of technology and automation systems. Beef herd management programs if can be used as effectively, farming will have many advantages for consumer, farmer and also animals. However, to obtain these advantages from this system required to have knowledge of the functions and effective use of the functions. The large amount of data in the obtained on many issues related to animals, herd management and an individual unless used in decisions about animals, ensuring the heavy data flow, record keeping or assessment will not give the expected results. In this study it has been aiming that the examined the technologic applications at Turkish beef farms for sustainable and profitable meat production.

**Key words:** Technology, Beef Farms, Herd Management, Profitability

### Giriş

Entansif sığır besiciliği son 20 yılda çok hızlı bir gelişme süreci içerisine girmiştir. Kurulan işletme sayıları ve büyük işletmelerin üretimde yer alması ile üretim siteminde ciddi değişimler ve talepler oluşmuştur. Karlı ve sürdürülebilir üretim temel amaç olmuş ve bu konuda pek çok teknolojik gelişme olmuştur. Gen teknolojileri, yemleme sistemleri ve yem otomasyon sistemleri ile görüntü işleme ve sürü yönetim

yazılımları en çok gelişme gösteren alanları oluşturmaktadır. Ancak halen Türkiye’de uygulamaya aktarımında ve teknoloji kullanımında sıkıntılar vardır. Oysa teknoloji ve otomasyon sistemleri kullanılmadan istenilen verim düzeyleri ve sürekliliğin sağlanması ekonomik ölçeklerde üretim yapmak mümkün değildir. Türkiye sığır besiciliğinin gelişerek ihtiyaç duyulan kırmızı et üretimine beklenen katkıyı yapmasında et üretiminin her

## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

aşamasında kayıt tutma ve sürüyü takip etme ön koşuldur. Hayvancılık işletmelerinde takip, kontrol ve ölçülebilirlik konularında işin zorluğu ortada olmasına karşın gelişen teknolojiler bu konuda pek çok zorluğu kolay bir şekilde kullanıma sunabilmektedir. Kırmızı et sektörüne çok önemli katkısı olan sığır besicilerinin sorunlarının çözümünde pek çok faktörün bir arda değerlendirmesi zorunluluğu vardır. Ülkemizde pazara sevk edilen veya kesime gönderilen hayvanların kayıtlarının tutulması ve kayıt dışı kesimlerin önlenmesini, işletmelerin 6 aylık periyotlarla besi materyali sayısını Bakanlığa bildirmesi, özellikle Et ve Süt Kurumunun üreticiyi korumak adına fiyatların düştüğü dönemlerde kesim yoğunluğunu arttırması ve ihtiyaç fazlasını depolaması, küçük aile işletmeciliğinin sürdürülebilirliği ve büyütülmesi açısından özel teşvikler getirilmesi, büyükbaş hayvanlarda olduğu gibi küçükbaş hayvanlara da destek verilmesi genel başlıklar olarak sıralanmaktadır. Ayrıca sektörel paydaşlar olarak borsalar, birlikler ve Et ve Süt Kurumunun koordinasyon içinde çalışması gerektiği ve özellikle et fiyatlarının belirlenmesinde tüm paydaşların katılım yapacakları toplantıda politika-yol haritası, stratejiler ve maliyetlerin belirlenmesi pek çok sektörün dile getirdiği çözümlerden birisidir. Kırmızı et fiyatları üretimden tüketime kadar uzun vadede planlama açısından çok büyük etkiye sahip olup güven ve istikrar piyasada üretici hareketlerini çok etkilemektedir.

Bu problemlere bakıldığında, gelişen teknoloji, kapsamlı bireysel hayvan bilgi toplama ve sürü yönetiminde etkili karar vermede kullanılacak araştırma ve geliştirmeye dayalı yenilikler yetiştiricilere kolaylaştırıcı teknolojik ürünler sunmaktadır (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2015). Bu sayede yetiştiricilere bilgi sistemleri, pazarlama yönetimi, sağlık ve beslenme programı yönetimi ve bireysel hayvan izleme alanlarında en geniş kapsamlı araç, çözüm ve uzmanlık yelpazesi sunabilmektedir. Sığırçılık Teknolojileri, 1980’li yıllardan itibaren bireysel hayvan tanımlama ve izlenebilirlikte büyük avantaj sağlanmıştır (Göncü ve ark. 2016; Göncü ve Yeşil, 2017). Hayvancılıkta karlı ve sürdürülebilir üretim

özellikle büyük sürülerde her hayvan için detaylı bilgi ve bilgi yönetimini gerektirir. Bunun tek yolu ise otomatik veri akışı sağlamak ve akıllı yazılımların sürü yönetiminde uyum içinde kullanımınıdır (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve Yeşil, 2017). Bu çalışma ile besi işletmelerinde sürü yönetiminde son yaşanan teknolojik gelişmeler, içerikleri, kapsamı ve gereksinimleri konusunda bilgilerin bir arada değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sığır besiciliğinde günlük yapılan işler esasında basittir. Ancak, hayvan sayısı arttıkça hata payı ve iş yükü artmaktadır. Bunlarda kolaylık sağlamak için mekanizasyon ve otomasyon sistemleri piyasada yoğun bir rekabet içinde kullanıcının önüne seçenekler sunmaktadır. Gelecek yıllarda Türkiye kırmızı et açığının kapatılması karlı ve sürdürülebilir yetiştiricilik sistemi ile mümkündür. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye’de sığır besiciliği işletmeleri için mevcut teknolojiler ve bunların kullanım düzeyleri üzerinde durulması amaçlanmıştır.

### Elektronik tanımlama

Elektronik tanımlama sistemleri bireysel olarak hayvanların yaşamı boyunca izlenebileceği anlamı taşımaktadır. Bu tanımlama sistemleri sayesinde;

- tartım süreci önemli ölçüde hızlandırılabilir,
- hatalar azaltılabilir,
- iş gücü tasarrufu sağlanabilir.

RFID etiketi kullanarak hayvanların tanımlanması, hızlı güvenli ve otomatik veri toplama için etkin bir yöntem sağlamaktadır. Bir RFID kulak küpesi içine kaydedilmiş bulunan hayvana ilişkin bilgiler, örneğin doğum tarihi, aşılar, üreme özellikleri ve daha fazlası bu hayvanın bilgisayar ortamında takibini ve raporlamasını sağlamaktadır. Mikroçip ya da Transponder olarak isimlendirilen elektronik etiketler radyo frekanslı kimliklendirme cihazlarıdır (AIM, 2000). Değişik şekil, boyut ve teknolojiyle üretilmiş olabilirler. Fakat temelde işleri hayvanları tanımlamaktır. Transponder kelimesi "Transmitter" (iletici) ve "Responder" (cevaplayıcı) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Okuyucudan gelen talebi cevaplayarak bünyesindeki kayıtlı bilgiyi okuyucuya gönderme görevine sahiptirler. Transponder’lar

## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

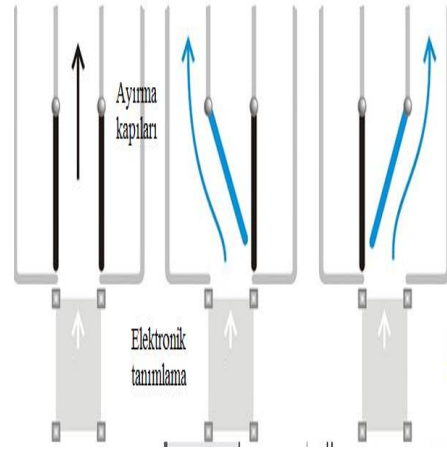
kendi aralarında frekans aralıklarına göre kategorize edilir. Hayvancılıkta kullanılanlar düşük ve orta frekans etiket ve okuyuculardır. 125 ila 135 Khz arasındaki frekanslardaki transponder’lar yakın mesafe uygulamaları için uygun etiketlerdir. Normalde tipik el tipi bir okuyucu ile kullanılan transponderin tipine göre 0 - 20 cm arasında tanımlanabilme mesafesine sahiptir. Üst düzey okuyucular ve birden fazla anten kullanımı ile 2 metre mesafeye kadar okunabilmektedirler. Hayvan tanımlama için kullanılan frekans aralığı da bu aralık olup 134.2 KHz ISO tarafından standart hayvan kimliklendirme frekansı olarak belirlenmiştir. Bu frekanstaki transponder’lar iki farklı şekilde çalışmaktadır. FDX yani Full Duplex (telefonda olduğu gibi hem okuyucu hem de transponder aynı anda birbirlerine bilgi iletebilmektedir) veya HDX yani Half Duplex (bu ise daha çok eski mandallı telsizlere benzer. Aynı anda sadece bir taraf konuşabilir). Transponder’lar içerisindeki verinin yazılıp okunma sistemine göre de 3 farklı tipte satışa sunulmaktadır (Eradus ve Jansen, 1999). RO (Read Only) denilen fabrikada üretim sırasında kodlanan ve sadece okunabilen tipteki transponder’lar, OTP (one time programmable) olarak adlandırılan ve fabrika çıkışı üzerinde kod olmayan ve daha sonradan sadece bir defaya mahsus olarak programlanabilen transponderlar ve R/W (Read Write) birden çok defa hem okunup hem yazılabilen transponder’lardır (Artmann, 1999). Hepsinin kullanım alanı ihtiyaçlarla belirlenmektedir (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2016). Elektronik okuyucu etiketi otomatik olarak algılar ve böylece hayvanı tanımlayarak ağırlığını ilgili alana kaydederek o hayvana ait diğer bilgilerle birlikte gösterebilir (Göncü ve Yeşil, 2017).

Zamanla, bir hayvanın geçmiş canlı ağırlık bilgileri hızlı, rahat ve kolay bir şekilde izlenerek değerlendirme yapmak ve gerektiğinde müdahale etmek mümkün olur. Beklenen performansı gösterenler ile kötü performans gösterenler tespit edilebilir ve böylece kaynak kullanımı optimize edilebilir.

### Sığır gruplama kapısı

Sığırların gruplanması genellikle büyük önem arz eder. Sığırların ayrılarak çeşitli uygulamalar yapılması gerektiğinde bu ayırma işlemi stresli,

zaman alıcı, risk içeren, hata oranı yüksek bir sürü yönetim işine dönüşür. Bu görev çok yoğun emek gerektiren işlerden biridir. Ancak kilo kaybı olan, hasta görünen veya yeme gitmeyen, topallık gibi problemler nedeniyle sürüde bazı hayvanların bu ayırma işlemine tabii tutulması gerekir.



Şekil 1. Otomatik ayırma kapıları (Anonim, 2017)

Bireysel olarak elektronik numaralanmış olan sığırların gruplanması bu elektronik sistemler ile mümkün olmaktadır. Bu amaçla kullanılan sistemin özelliklerine bağlı olarak bir şekilde bir nedenden dolayı ayrılması gereken numaraları belirlenmiş olan ineklerin manuel olarak sisteme girilmesi veya sistemin kendi belirlediği tanımlanmış kriterlerine göre sığırların otomatik olarak ayrımı da yapılabilmektedir.

O hayvana ait bireysel numara algılayıcı anten vasıtasıyla okunmakta ve tanımlanmış kapıların yönetimi ile hayvanın hangi tarafa gideceğinin yönlendirilmesi yapılabilmektedir. Sığırların üçten fazla doğrultuda sıralanması bu sistemlerin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Numara okuyucu anten, hızlı ve doğru bir şekilde etiket okumalarını yakalayabildiğinden, iş akışı ve hareketlerine müdahale olmadığından stresi azaltmakta ve iş yönetimi kolaylığı sağlamaktadır.

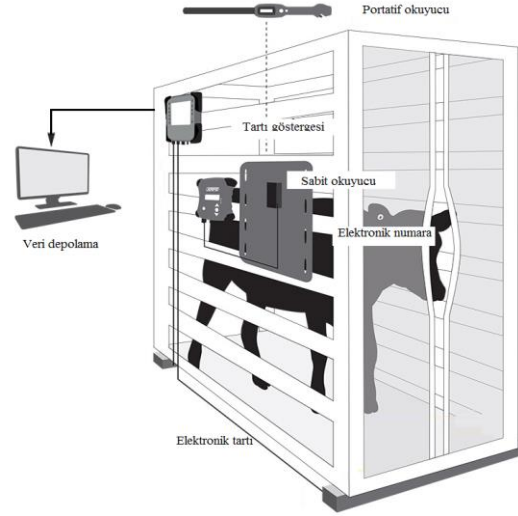
Otomatik ayırma kapıları hayvanların hareketleri sırasında dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirgeyerek taşıma ve gruplamada etkili

## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

akışı sağlamak üzere tasarlanmışlardır. Farklı modelleri mevcuttur. Ancak genel olarak, stressiz sıralama, sığır akışını durdurmadan işlem yapmaktadırlar. Sisteme birden fazla ayırma kapısı eklenerek üç yönden fazla sıralamaya olanak sağlamaktadır. Farklı boyutlarda yapılabilmektedir. Metal aksam dayanıklı uzun ömürlü galvanize çelik kullanılarak imal edilmektedir. Havalı sistem ile çalışmaktadır. Sistem sığırcılıkta tanımlanan tüm özellikler için ayırma işlemi yapabilmektedir.

### Elektronik tartım

Canlı hayvan tartımı çok riskli zor ve hayvan içinde stres oluşturan bir unsurdur. Ancak hayvancılıkta ilkinde çiftleşme, rasyon hesabı ve hayvanların genel yetiştirme programlarındaki durumları tartım yapılmasını gerektirmektedir. Önemli bilgiler sağlayacak olan tartım işlemi zorluğundan dolayı aksatılmakta ve çok zaruri durumlarda yapılmaktadır. Oysa elektronik tanımlama sistemlerinden sonra tartım yapmakta otomasyona geçmiştir. Çiftlikte uygun görülen bir alana kurulacak sistemle hayvanların geçişleri sırasında ağırlıklarının otomatik olarak ölçülmesi ve bilgisayar sistemine kaydedilmesi işletmeye büyük avantaj sağlamaktadır. Tartım işi genelde çok ağır ortam şartlarında ve ıslak zeminlerde çalışmaya elverişli bir dizi elektronik ve mekanik malzemeden oluşmaktadır. Bunlardan tartım barları, travay veya platformların altına kolayca monte edilebilen kir ve toza dayanımı garanti eden ürünler olması gerekir. Kalibrasyonu kritik bir konudur. Ayrıca hayvancılıkta kullanılan tartım sisteminin dinamik ve statik tartım için hayvanların yürürken en doğru şekilde tartılmasını gerektirir. Kulak veya bilek RFID TAG 'lerini otomatik okuyarak hayvanı tanımak, ağırlığını ve sağlık durumu, kesilme veya satış zamanlarını belirlemek mümkün olmaktadır. Anten, ID okuyucu ve WiFi bağlantısı aracılığıyla PC programı bu sistemin opsiyonlarından (Viazzi ve ark. 2014)



Şekil 2. Elektronik okuyucu şematik kullanım gösterimi (Anonim, 2016)

Elektronik okuyucuların uzun pil ömrü, ergonomik yapıda, hafif ve taşınabilir olması kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

### Yem tüketimi takibi

Hayvancılıkta yem giderleri ana gider kaynağı olup bu konuda yapılacak en ufak tasarruf işletmelerin karında önemli farklar oluşturabilmektedir. Bu aşamada gerek yem hazırlığında elektronik hassas ölçüm sistemine sahip yem hazırlama makineleri, karıştırıcılar ve dağıtıcılar ilk akla gelen uygulamalardır. Otomatik yoğun yem üniteleri otomatik tanıma sistemi ile birleşik çalışmakta ve bir bilgisayara yüklü yazılımlar tarafından kontrol edilmektedir (Boğa ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2015). Yazılım, kullanıcının tanımladığı kriterler doğrultusunda hayvanların günlük yoğun yem tüketim düzeyini ayarlamakta, bir öğünde verilecek miktarı ve öğün frekansını (sıklığını) kontrol etmekte ve ayrıca her hayvan için belirlenen günlük toplam miktardan tüketilmeyen miktarı saptamaktadır (Spahr, 1989). Burada elektronik olarak tanımlanmış hayvanlar otomatik hassas tartım yapan teraziler içeren yemliklere gelip yem yediğinde kayıt alınmakta, yemlikte ne kadar süre kaldı, ne kadar yem yedi hangi saatte geldi gibi bilgiler buradan alınabilmektedir. Elektronik tanımlama okuyacak antenler yemliğin hemen yakınına monte edilmekte ve sürekli gelen verileri kaydetmektedir. Yemlikte dakikalık

## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

olarak kaydedilen veriler otomatik olarak kablosuz sistemler vasıtasıyla merkezi sisteme gönderilmektedir (Herd ve ark. 2003).

### Görüntü işleme sistemleri

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, (GİS) Görüntü İşleme Sistemlerinin hayvancılık alanında kullanımı, daha çok üretim dönemi, depolama ve tüketim öncesi sağlık ve kalite denetimleri, büyüme ve gelişmenin incelenmesi, morfolojik özelliklerin belirlenmesi, hayvansal ürünlerin renk özelliklerine göre değerlendirme, derecelendirme veya standardize etme konularında yoğunlaşmıştır. Boyutların ve şeklin incelenmesi yoluyla vücut gelişimi ve büyümenin saptanmasında da GİS kullanımı mümkündür. Böyle bir sistemin kullanılması halinde hayvanların gelişim durumlarına göre gruplandırılması, gruplandırılan hayvanlara ayrı bakım ve besleme uygulamalarının yapılması işletme ekonomisi açısından gerekli olduğu gibi, büyüme olayının incelendiği bilimsel çalışmalar için de önem taşımaktadır. Örneğin Onal ve ark.’ın (2009) yaptığı araştırma kapsamında hayvanlardan Cidago Yüksekliği (CY), Sırt Yüksekliği(SY), Sağrı Yüksekliği (SGRY), Arka Sağrı Yüksekliği (ASGRY), Göğüs Derinliği (GD), Vücut Uzunluğu (VU) ve Gövde Uzunluğu (GU) gibi vücut özelliklerine ait ölçümlerinde GİS ile elde edilebildiği ortaya konulmuştur. Viazzi ve ark. (2014) tarafından yapılan bir diğer çalışmada büyükbaş hayvanlarda sıkça görülen topallık (Lameness) probleminin otomatik olarak tespit edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca besideki hayvanların yağlanma durumunu tahmin için kullanılan görüntü işleme programları da yer almaktadır.

### Sürü yönetim yazılımları

Sürü yönetim yazılımı, sistem tarafından otomatik olarak ölçülen bilgilerin yanı sıra, her bireyle ilgili kullanıcı tarafından girilen bilgileri de veri tabanında saklamaktadır. Bunların başlıcaları bireyin kimlik bilgileri, soy kütüğü bilgileri, tohumlama, sağlık kontrol sonuçları, teşhis edilen hastalıklar ve uygulanan tedavilere ilişkin bilgilerdir (Bergfeld, 2006; Tömek, 2007). Bu konuda Yurtdışında çok fazla sayıda besi işletmeleri için sürü yönetim yazılımları olmasına rağmen Türkiye’de çok az sayıda ticari yazılım vardır. Sürü yönetim yazılımları

üzerinden, kayıtlı hayvanlara ilişkin her türlü bilgi; pencere, çizelge ve grafik gibi çeşitli formlarda görüntülenebilmektedir. Örneğin hayvanın anlık durumuna ilişkin bilgiler (statüsü, grubu, yaşı, ırkı, besideki gün sayısı, aşı ilaç uygulaması vb) ayrıntılı biçimde izlenebilmektedir. Güncel veya geçmiş tartım, yem tüketimi gelişme durumu aşı ve ilaç uygulamalarına ait (günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, hareketlilik, canlı ağırlık vb.) ilişkin veriler grafiklerle raporlanabilmekte ve kullanıcıya sunulabilmektedir.

### Sonuç

Türkiye’de uygulamaya aktarımında ve teknoloji kullanımında sıkıntılar vardır. Bunlar;

- Sistemlerin çok pahalı olması
- Ulaşılabilir ve açıklayıcı kaynak problemi
- Yetiştirici düzeyinde örneklerin olmaması
- Alternatifin az olması
- Modüler olmamaları
- Kullanım zorluğu
- Mevcut sistemlere uyum sorunu
- Herhangi bir zorunluluk olmaması gibi ana başlıklar altında sıralanabilir.

Oysa bu teknolojik uygulamalar ile hızlı işlem yapılması ve anında karar mekanizmalarında kullanılabilmesi çok önemli avantajdır. İşletmede bulunan tüm hayvanların anlık bilgilerine ulaşmak ve kararlarda kullanmak anında müdahale ve kayıpların önlenmesinde son derece önemlidir. Ayrıca bu kayıtlardan hareketle çok önemli olan hesaplamaları yapılarak karlılık ve sürdürülebilirlik hesapları yapılabilmektedir. Ayrıca sürü yönetim programları esnek özellikte ve kolaylıkla genişletebilecek ve diğer otomasyonlarla uyumlu çalışacak nitelikte olması avantaj sağlamaktadır. Burada kullanılan raporlar kullanıcı talepleri ve ileride olası gelişmelere göre geniş ve esnek özellikte olması avantaj sağlar.

### Kaynaklar

- AIM, 2000. Draft paper on the characteristics of RFIDsystems. The Association of the AutomaticIdentification and Data Capture Industry. <http://www.aim-ned.nl/Frequencies.pdf> (Erişim:07/2010).
- Anonim, 2016. <https://livestock.tru-test.com/en-au/weighing>. (erişim tarihi: 09.02.2016)

## Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

- Anonim, 2017. **ATL Agricultural Technology** <https://www.atlagri.com/pegasus-drafting-system> (erişim tarihi: 09.05.2017)
- Artmann, R. 1999. Electronic identification systems: state of the art and their further development. *Comput. Electron. Agric.* 24: 5-26.
- Bergfeld, U. 2006. Bergfeld, U. 2006. Precision Dairy Farming – ein Schlagwort oder Basis zukunftsfähiger Milchproduktion? [http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/IfI/inhalt/download/Vortrag\\_BLS\\_Fachtag\\_6\\_12\\_2006.pdf](http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/IfI/inhalt/download/Vortrag_BLS_Fachtag_6_12_2006.pdf) (Erişim: Mart 2016)
- Boga, M., Sahinler, S., Gorgulu, M., Kilic, U., Goncu, S., And Z.Cebeci, 2008. Obtaining Data for Meal Criterion for Dairy Cows in a Computerized Feeding System. 4th International Conference on Information and Communication Technologies in Bio and Earth Sciences (HAICTA 2008), Agricultural University of Athens, September 18-20, 2008, Athens, Greece
- Eradus, W.J., Jansen, M.B. 1999. Animal identification and monitoring. *Comput. Electron. Agric.* 24: 91-98.
- Göncü Karakök, S., Darcan, N., Görgülü, M., Özgürsoy, S., 2008. The Necessities of New Technologies Usage at Turkish dairy Farms to Increase Competitive Skills at Global Market. 4th International Conference on Information and Communication Technologies in Bio and Earth Sciences (HAICTA 2008), September 18-20, 2008, Athens, Greece
- Göncü, S., Koluman, N., Mevliyaogulları, E., 2015. Entansif Süt Sığırcılığında İşletmelerinde Kullanılan Sürü Yönetim Yazılımları Karşılaştırması. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül 2015, Konya.
- Göncü, S., Koluman, N., Görgülü, M., 2016. The New Technology Usage at Turkish Dairy Farms to Better Milk Quality. 9th International Scientific Conference on Applied Sciences and Engineering. : 6-6-2016. Nippon Hotel, İstanbul-Turkey.
- Göncü, S., Yeşil, M.İ., 2017. The New Technology Usage at Turkish Dairy Farms to Better Reproductive Performances. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF 2017). Cappadocia, Nevşehir, Turkey, May 15 - 17, 2017.
- Herd, R. M., Archer, J. A., Arthur, P. F.. 2003. Reducing the cost of beef production through genetic improvement in residual feed intake: Opportunity and challenges to application *J Anim Sci* 2003 81: E9-17E.
- Onal, A.R., M. Ozder, M.A. Yüksel, D. Soysal, 2009. Estimating Body Measurements of Anatolian Water Buffalo by Digital Image Analysis. 4th Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, p.330- 333, Stara Zagora, 14-16 May 2009.
- Spahr, S.L. 1989. New Techniques in the mechanization and automation of cattle production systems. Chapter 3 in *New Techniques in Cattle Production*. C.J.C. Phillips, ed. Butterworths, England.
- Tömek, B. 2007. Süt sığırcılığında sürü yönetimi alanında kullanılan çağdaş teknoloji uygulamaları üzerine bir değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova-İzmir.
- Viazzi, S., Bahr, C., Van Hertem, T., Schlageter Tello, A., Romanini, C.E.B., Halachmi, I., 2014. Comparison of a three-dimensional and two-dimensional camera system for automated measurement of back posture in dairy cows. *Computers and Electronics in Agriculture*, 100(1), 139-147.