



Ekolojik Hayvancılıkta Bilgisayar Teknolojisi Kullanımının Önemi[#]

Hasan Çelikyürek*, Kadir Karakuş

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, 65700 Gevaş/Van, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

#27-29 Eylül 2017'de Bayburt / Türkiye'de düzenlenen '1st International Organic Agriculture and Biodiversity' kongresinde özet olarak sunulmuştur.

Derleme Makale

Geliş 28 Eylül 2017
Kabul 02 Kasım 2017

Anahtar Kelimeler:

Ekolojik hayvansal üretim
Bilgisayar teknolojisi
Kayıt tutma
Hayvancılık organizasyonu

*Sorumlu Yazar:

E-mail: hasancy@yyu.edu.tr

ÖZET

Ekolojik hayvancılık, çiftlik hayvanlarına doğal davranışlarının tüm hallerini göstermelerine izin veren, ekolojik yemlerle beslenen, verimi artırmak amacıyla hormon, antibiyotik vb. katkıların kullanılmadığı, tüketicilere daha sağlıklı ürünlerin sunulduğu, çevre bilinci ve hayvan haklarına duyarlılığın olduğu bir üretim şeklidir. Özellikle son zamanlarda ekolojik ürünlere olan talebin ciddi oranda artışı gözleri hayvancılık sektörüne çevirmiş durumdadır. Ekolojik tarımda başlıca amaç; toprak, bitki, hayvan ve insan arasındaki yaşam zincirinde üretim optimizasyonunu sağlıklı bir şekilde sağlamaktır. Bu amaçla ekolojik hayvancılığın her aşamasında bilgisayar teknolojisini kullanmak gerekmektedir. Günümüzde aile işletmeleri hayvancılıkta ön planda olmalarına rağmen, uygulama aşamasında bu işletmeler tarafından bilgisayar teknolojilerinden yeterli düzeyde yararlanılmamakta ve yetiştiriciliğin her aşamasında düzenli olarak kayıt tutulamamaktadır. Ekolojik hayvan yetiştiriciliğinde gerekli ve zorunlu olan kayıt tutma sistemi zorunlu bir otomasyon sistemini de beraberinde getirmektedir. Hayvancılık organizasyonlarının etkin şekilde kullanımı, ekolojik hayvansal üretim politika ve stratejilerinin oluşturulması ve üretim planlaması açısından daha aktif rol alması bakımından bilgisayar teknolojilerinden yararlanma son derece önemli olacaktır.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(13): 1750-1756, 2017

The Importance of Use of Computer Technology in Ecological Livestock

ARTICLE INFO

Review Article

Received 28 September 2017
Accepted 02 November 2017

Keywords:

Ecological animal production
Computer technology
Record keeping
Livestock organizations

*Corresponding Author:

E-mail: hasancy@yyu.edu.tr

ABSTRACT

Ecological livestock is a production method which allows all kinds of natural behaviors to be shown, fed with ecological feeds, in order to increase efficiency additives are not used, healthier products are offered to consumers, is sensitive to environmental awareness and animal rights. Especially in recent times, livestock sector has been in demand due to significantly increase of demand for ecological products. Main purpose of ecological agriculture is maintaining production optimization in the life chain between soil, plants, animals and humans healthfully. For this purpose, it is necessary that computer technology should be used at every stage of ecological animal husbandry. Although family-run businesses are in the forefront nowadays, computer technology is not utilized sufficiently. Consequently, information cannot be recorded regularly at every stage of breeding by them. Essential automation system is accompanied by record keeping system that is obligatory and necessary for ecological animal husbandry. Utilizing computer technologies will be crucial in terms of effective use of livestock organizations, creation of ecological animal production policies and strategies, and more active involvement in production planning.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i13.1750-1756.1602>

Giriş

Ekolojik (organik, biyolojik) tarım yüksek girdi kullanımına dayalı endüstriyel tarımın insan sağlığı, ekonomi ve çevre açısından ortaya çıkardığı olumsuz sonuçların karşısında alternatif olarak ortaya çıkmış bir tarım sistemidir. Kaynakların en iyi şekilde kullanımına dayanarak, yanlış uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi korumayı amaçlayan ekolojik tarım sisteminde, sentetik kimyasal gübrelerin, ilaçların, hayvancılıkta bazı biyoteknolojik uygulamalar ve hormonların kullanımı yasaklanmıştır. Toprak verimliliği, hastalık ve zararlılardan korunmada uygun ırk seçimi, ürün rotasyonu, bitki atıklarının değerlendirilmesi, yeşil gübreleme, ekolojik atıkların kullanılması, hayvan gübresi ve biyolojik kontrol gibi yöntemler esas olarak belirlenmiştir. Ekolojik tarım yüksek kaliteyi hedefleyen bir tarım sistemidir (Anonim, 2017d; Yetgin, 2010). Ekolojik hayvancılık, çiftlik hayvanlarına doğal davranışlarının tüm hallerini göstermelerine izin veren, ekolojik yerlerle beslenen, verimi artırmak amacıyla hormon, antibiyotik vb. katkıların kullanılmadığı, tüketicilere daha sağlıklı ürünlerin sunulduğu, çevre bilinci ve hayvan haklarına duyarlılığın olduğu bir üretim şeklidir (Bayram ve ark., 2013).

Dünya’da insan nüfusu diğer canlılar aleyhine sürekli artış gösterirken, insanın neden olduğu olumsuz faktörler ekolojik dengeyi bozmakta, milyonlarca yıllık seleksiyon sonucu günümüze kadar ulaşan birçok bitki ve hayvan türü her geçen gün azalırken bazı türler ise yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Aşırı kirlenme dünyanın geleceğini tehdit etmekte ve canlılar için her geçen gün yaşanması daha zor bir hale dönüşmektedir (Ak, 2002).

Dünyanın geleceğini tehdit eden bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak, toprak, bitki, hayvan ve insanın da içinde bulunduğu ekolojik dengeyi korumak ve iyileştirmek gerekmektedir. Ekolojik tarımın özendirilmesi ve yaygınlaştırılması için bilgi teknolojilerini kullanmak gerekmektedir. Bilgi teknolojilerinden faydalanırken en uzak noktadaki yetiştiriciye ulaşmak hedef alınmalıdır. Hedef kitlelere ulaşma konusunda bilgisayar, internet, radyo ve televizyon yayımları kullanılan teknolojilerden yaygın olanlardır. Tarhan ve Özgüven (2015)’e göre üretimden – tüketiciye kadar geçen bütün gıda tedarik süreçleri hakkında bilgi sahibi olmak ve bu bilgiyi kullanarak ilgili tüm işlemleri düzenlemek gerekmektedir. Dünya geneli ve ülkemizde yapılan tarım ve gıda üretiminin bu beklentileri karşılayabilmesi, son yıllarda hızlı bir gelişim göstermiş olan bilgi teknolojilerinin kullanımıyla mümkün olacaktır.

Son yıllarda dünya gıda piyasasında ekolojik üretim metotlarıyla yetiştirilmiş ürünlere talebin hızla artmakta olduğu gözlenmektedir. Günümüze kadar uygulanan sistemler, tüketicilerin besin güvenliği konusunda giderek artan hassasiyetleri ve dünyadaki çevre tahribatına ilişkin endişelerin etkisiyle azalmaktadır (Bakırcı, 2005). Dünyanın her tarafında bu amaca hizmet için kurulan ekolojik tarım ve sertifikasyon kuruluşları faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Yönetmelikler, bilimsel ve teknik gelişmeler, ihtiyaçlar, AB ile yasal düzenlemelere uyum sebepleri ile

sık sık yenilenmektedir. Bu nedenlerle ekolojik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmeliklerin evrensel şekilde üretimde uygulanabilirliği bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak daha kısa sürede gerçekleşmesi mümkün olacaktır.

Ekolojik yetiştiricilik yapan işletmelerin kabul edilebilir bir kayıt tutma sistemine sahip olması IFOAM tarafından zorunlu olan maddeler arasında tutulmaktadır. Aksi takdirde lisans ve sertifikasyon işlemlerinin gerçekleştirilemeyeceği belirtilmektedir (IFOAM, 2014).

Ekolojik hayvansal üretimin her aşamasında; hayvan seçiminden yetiştirme sistemlerinin seçimine, yetiştirme gruplarının büyüklükleri, verimlerin artırılması için uygun yöntemlerin uygulanmasına, girdilerin belirlenmesinden pazara kadar olan tüm aşamaların kayıt altına alınmasında bilgisayar teknolojilerinden yararlanma organik hayvancılık gerekliliklerine bakıldığında önemli bir faktör olarak görülmektedir. Böyle bir kayıt tutma sistemi ekolojik tarım için gerekli ve zorunlu bir otomasyon sistemini de beraberinde getirmektedir.

Özellikle son zamanlarda ekolojik ürünlere olan talebin ciddi oranda artışı gözleri hayvancılık sektörüne çevirmiş durumdadır. Ekolojik tarımda başlıca amaç; toprak, bitki, hayvan ve insan arasındaki yaşam zincirinde üretim optimizasyonunu sağlıklı bir şekilde sağlamaktır. Bu amaçla ekolojik hayvancılığın her aşamasında bilgisayar teknolojilerini kullanmak gerekmektedir. Ülkemizde bilgisayar teknolojilerinden yeteri düzeyde yararlanılamamakta (Tarhan ve Özgüven, 2015) (büyük işletmelerde kayıtlar düzenli olarak tutulurken küçük ve aile işletmelerde durum böyle değildir) ve yetiştiriciliğin her aşamasında düzenli olarak kayıt tutulamamaktadır (Çelikyürek 2015; Aydın ve Günlü, 2010). Oysa ekolojik tarımda tüm ulusal ve uluslararası standartlar araziden rafa kadar ürünün izlendiği (Cebeci ve Boğa, 2009) tüm aşamaların kontrolünü ve sertifikasyonunu zorunlu tutmaktadır.

Bilgisayar teknolojileri sayesinde işletmede tutulan kayıtlara hızlı ve hatasız bir erişim gerçekleşirken, tutulan kayıtlara ise web teknolojileri kullanılarak her yerden ulaşılabilir. İşletmede kurulan kamera sistemleri ile işletmedeki her türlü faaliyet ve üretim canlı olarak izlenebilmektedir. Böylece hayvanın doğumundan itibaren her aşama kayıt altına alınmakta, yanlış uygulamalara anında müdahale edilebilmektedir. İşletmede tam bir otomasyon ve takip sisteminin kurulması hayvan davranışı ve refahı açısından da çok önemlidir. Bilgisayar teknolojilerinden faydalanmak, sertifikasyon sürecini kısaltacağı gibi bütün geçmiş uygulamaları etiketlemesi özelliği ile de ürünün pazarda hak ettiği değerinde satılmasında katkıda bulunacaktır. Bilgisayar teknolojilerini kullanmak aynı zamanda işletmeyi geçmiş ile gelecek arasındaki yanlış uygulamalardan kurtaracak, analizlerin yapılmasındaki rolleri ile ıslah programları daha etkin ve doğru yapılabilecek, izlenebilirlik özelliği sayesinde üretim aşamaları kontrol altına alınmış olacaktır. Bununla birlikte hayvancılık organizasyonlarında daha kararlı ve doğru adımlar atılmasını sağlayacak, ulusal ıslah projelerini ve stratejilerini belirlemede etkin rol oynayacak, uluslararası pazarda ise gerekli ve güvenli

bilgiye erişimi sağlayacaktır. Aynı zamanda ekolojik hayvancılıkta arz ve talep dengesini belirlemede de etkin rol oynayacaktır. Bütün bu amaçlarla bilgisayar kullanımının söz konusu alanlarda yaygınlaştırmak, izlenebilirliği ve kayıt tutmayı da sağlayarak ekolojik hayvancılıkta sadece işletmeye değil, doğuracağı katma değer ile ülke ekonomisine ve ulusal gelire de katkı sağlanmış olacaktır. Bütün bunların gerçekleşebilmesi için de işletmelerin konuyu önemsemeleri ve içselleştirebilmeleri önemlidir.

Ekolojik tarımda bilgisayar teknolojilerinden faydalanmak kanun ve yönetmeliklerin gereklerini yerine getirmek anlamına gelmektedir. Çünkü ekolojik hayvancılığın her aşamasında bilgisayar teknolojilerini kullanmak zorunlu ve gereklidir. Çünkü ekolojik hayvancılık gereği sütün, etin ve yumurtanın kaynağı, hayvan ticaretinde alım satım durumundaki hayvanların tüm bilgileri bilinmelidir. Organik (ekolojik, biyolojik) üretim ve işleme standartlarından biri de; tutulan kayıtların beş yıldan az olmamak üzere saklanması ve bu kayıtların düzenli aralıklarla yedeklenmesi şeklindedir (IFOAM, 2014). Çalışmada ekolojik hayvancılık açısından bilgisayar teknolojilerinin geçmiş ve günümüzde ne oranda kullanıldığı ve ne oranda önemli olduğu bilgisine yer verilmeye çalışılmıştır.

Bilgisayar Teknolojisinden Yararlanma

Bilgi teknolojileri (BT); bilginin üretilmesi/edinilmesi, işlenmesi/değerlendirilmesi, depolanması, aktarılması ve kullanılmasını kapsayan geniş bir konu dağılımına sahiptir. Bilgi işleme ve kullanma süreçlerine ilişkin birçok araç ve gereç geliştirilmiş olup piyasada mevcuttur. Bu araçların en önemlilerinden bazıları sensörler, mikroişlemciler, bilgisayarlar, uydular ve yazılımlardır. Tarım ve bilgi teknolojilerinin kaynaştırılmasıyla birçok yeni teknik terim günlük hayatta duyulmaya başlanmıştır. Bu terimlere örnek olarak; hassas tarım, çiftlik yönetimi yazılımları ve sürücüsüz (otonom) araçlar sayılabilir (Tarhan ve Özgüven, 2015).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 10.02.2009 tarihli 27137 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Koyun ve keçi türü hayvanların tanımlanması, tescili ve izlenmesi yönetmeliği" kapsamında oluşturulan veritabanlarına, bu tür hayvanlara ait kimi kayıtlar işlenerek hayvanların izlenmesi sağlanmıştır. AB'ne uyum programı çerçevesinde hazırlanan 5262 Sayılı "Organik Tarım Kanunu" ise bir dizi değişiklik ve revizyonlar ile 2015 yılında yürürlüğe girmiştir. Hayvanlarda üretimden tüketime her aşama kayıt altına alınarak tüketicinin bilinçlendirilmesi sağlanmış olacaktır. Sağlığına önem veren, tüketeceği eti, sütü, yoğurdu ve söz konusu ürünlerin elde edildiği hayvanı, nasıl bir yetiştirme uygulandığı, ne tür yemlerle beslendiği, hangi coğrafyada yetiştiği gibi bilgileri bilmenin verdiği rahatlık ile gıda maddesini tüketmiş olacaktır. Böylece daha sağlıklı bir nesil yetişecektir. Tüm bunların gerçekleşmesi ise kayıtlar ve kayıtların tutulduğu ortam olan bilgisayarlar ile mümkün olmaktadır.

Türkiye'de hayvancılık işletmelerinde kayıt tutmayı zorunlu hale getiren nedenlerden bir diğeri de ülkenin nihai hedefleri arasında yer alan Avrupa Birliği'ne (AB) girme uğraşdır. AB'ye tam üyelik aşamasında sağlıklı bir

kayıt sisteminin işletilmesi ve Ortak Tarım Politikası ile tam uyumun sağlanması için kayıt tutulması zorunlu kılınmaktadır (Akman, 2012; Aydın, 2009; Eraktan ve Ören, 2005).

Sınırlı kaynaklarla artan oranlardaki ihtiyaçların karşılanmasının gerekliliği, bilişim teknolojisinin yoğun şekilde kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Aksi halde, işletmelerin sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağlamaları ve ayakta kalmaları mümkün olamayacaktır. Bilginin ve teknolojinin edinilmesi kadar onun geliştirilmesi ve yönetimi de önemli olduğundan bilişim teknolojisinin verimli kullanımı son yıllarda üzerinde çok durulan konulardan biri haline gelmiştir (Tarhan ve Özgüven, 2015). Bilgi yönetimi, bilginin üretilmesinden hayata geçirilmesine kadar olan sürecin yönetilmesi olup, söz konusu yönetim ancak bilişim teknolojilerinin en uygun şekilde kullanılması sonucu sağlanabilmektedir (Kızılaslan ve Gönültaş, 2011). Küresel refahtan en fazla payı alacak olanlar, bu teknolojiler sayesinde bilgiyi üretenler, kullananlar ve onu paylaşanlar olacaktır (Shukla ve ark., 2014; Çiçek ve Şenkul, 2006).

Günümüzde hayvancılık sektöründe, elektronik hayvan tanıma sistemleri, sağım sistemine entegre otomatik süt ölçüm sistemleri (süt miktarı, sağım süresi, süt akış hızı, sütün elektrik iletkenliği, süt sıcaklığı), otomatik hayvan tartım sistemi, aktivite ölçerler, otomatik yoğun yem üniteleri (yoğun yem tüketiminin denetimi ve ölçümü), kaba yem tüketimini ölçen yemlik sistemleri, su tüketimini ölçen suluk sistemleri, elektronik kantarlı kaba-yoğun yem karıştırıcı ve dağıtıcıları, görüntü analiz sistemleri, ultrasonografik görüntüleme cihazları (sığırlarda erken dönem gebelik teşhisi), sürü yönetim yazılımları ve internet bağlantıları (yetiştirici birliği, süt verim ve kalite kontrol organizasyonu, genetik değerlendirme merkezi) gibi yeni teknolojilerden yararlanılmaktadır (Uzmay ve ark., 2010). Söz konusu otomatik sistemlerin gerçekleşebilmesinde bilişim teknolojilerinin rolü büyüktür. Bunun yanı sıra genetik ile ilgili çalışmalarda verimliliği artırmaktadır (Abacı, 2015). Başta hayvansal üretim alanında olmak üzere bütün kullanım alanları, ülkemiz tarımında son yıllarda kullanılmaya başlanmış olmasına rağmen henüz istenilen seviyede değildir.

Diğer dünya ülkeleri ile Türkiye'de hayvancılık işletmelerinde kullanılmak üzere çeşitli amaçlar ile çeşitli yazılımlar hayata geçirilmiştir. Bu ülkeler ve işletmelerin (aşağıda açıklandığı üzere; NIS, VAMPP, DairyMAN, DIPA, CTS, NAIS, NLIS) her biri yasal ve düzenleyici çerçeveler geliştirerek kendi kural ve düzenlerine göre hayvan kayıt sistemlerini geliştirmişlerdir. Ancak kimi özel yazılımların maliyetlerinin yüksek olması, çok teferruatlı olması, belli bir amaca yönelik olması gibi nedenlerden dolayı yaygın olarak kullanılamamış, büyük işletmeler ile sınırlı kalmıştır. Aydın (2009)'nın bildirdiğine göre bu tür programların küçük ölçekli işletmelerde de kullanılabilmesi ve bu kullanımın işletmelerin teknik ve ekonomik parametrelerine olumlu katkı yapabileceği bildirilmiştir.

Çelikyürek (2015)'in bildirdiğine göre günümüzde sağım sistemi üreticisi büyük firmalar ve tarımsal yazılım firmaları tarafından piyasaya sunulmuş yazılımlar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; DeLaval firmasına ait ALPRO, SAE Afikim firmasına ait AfiFarm,

WestfaliaSurge firmasına ait DairyPlan 21 olup Türkiye’de de giderek yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Hollanda Kraliyet Sığır Sendikası (Royal Dutch Cattle Sydicate) NIS adı verilen süt verim kayıtları üzerine temellendirilmiş pedigri/soy kütüğü veritabanı da oluşturan ve çiftlik yönetim sistemini kolaylaştıran bir yazılım kullanılmaktadır. Kanada’da 1986 yılından bu yana VAMPP ekibinin geliştirmiş oldukları “VAMPP, Dairy Management Software” 22 yıldır süt üreticilerine ve süt endüstrisine yardımcı olmak amacıyla faaliyet göstermektedir. CattleSoft yazılım firmasının yazmış olduğu CattleMax yazılımı çevrimiçi çalışabilen bir sürü yönetim ve takip programıdır. Living yazılım firmasının yazmış olduğu DairyLive daha çok süt sığırcılığı faaliyeti gösteren bir yazılımdır. Agritec yazılım firması tarafından domuzlar için Porcitec, süt ve besi sığırcılığı için Vaquitec, koyun ve keçi için Ovitec, tavşan ve şinşilla için Cunitec programları yazılmıştır. Programlarda erkek ve dişi hayvan yetiştirme işlemlerinden soy kütüğüne, suni tohumlama kayıtlarından sürü analizine ve finansal analizlerden RFID ile izlemeye ve besi performansına kadar birçok işlemin kaydını tutabilmektedir. Yeni Zelanda’da süt üretimine yönelik olarak yetiştirilen sığır sürülerinde DairyMAN adlı yönetim ve bilgi sistemi kullanılmış üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Medford Veteriner Clinic firmasının yazmış olduğu Vetcheck programı, Hindistan’da DIPA (Dairy Herd Improvement Programme Actions) programı çerçevesinde MIS-DIPA isimli bir yönetim bilgi sistemi kullanılmaktadır.

Hayvan kayıt sistemleri yüksek ve orta gelirli ülkelerde önemli oranda uygulamaya geçmiştir. Birkaç düşük gelirli ülkede de uygulanmaktadır. Bu uygulama, salgın hastalıkların kontrolü, tüketiciler için gıda kontrolü ve güvenliği, genetik iyileştirme, yeni küresel pazarlara erişimin kolaylaştırılması, hayvan hırsızlıklarının önüne geçebilmek, sübvansiyon ödemelerinin yönetimi gibi bazı özel nedenlerle ülkeden ülkeye değişmektedir. Avrupa birliği üye ülkelere 2000 yılı öncesinden başlayarak hayvan kayıt sistemini zorunlu hale getirmiştir. Fransa 1969 yılında ıslah programlarını organize etmek için ulusal bir plan organize etmiş ve bireysel kimlik uygulaması için kullandığı sistemi 1978’de güncellemiştir. İngiltere ülkedeki bütün sığırları belirlemek ve takip etmek için Sığır Takip Sistemi (CTS)’ni hayata geçirmiştir. Kanada’da hayvan kayıt sistemi 2001 yılında gönüllü iken 2002 yılında zorunlu hale getirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri 2004 yılından beri Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bölümü (USDA)’nın Hayvan ve Bitki Sağlığı Kontrol Servisi (APHIS) üzerine kurulan Ulusal Hayvan Tanımlama Sistemi (NAIS)’ni uygulamaktadır. Sistemin temel amacı hastalıkların kontrolü ve sığır izlenebilirliğini sağlamak ve pazar erişimini teşvik etmektir. Sistemin temel amacı hastalıkların kontrolü ve sığır izlenebilirliğini sağlamak ve pazar erişimini teşvik etmektir. Avustralya’da Ulusal Hayvan Kimlik Sistemi (NLIS) Temmuz 2005, Japonya’da 2004 ve Güney Kore’de ise Sığır İzlenebilirlik Sistemi (BTS) 2004 yılından bu yana zorunlu olarak uygulanmaktadır (Çelikyürek, 2015).

ABD Tarım Bakanlığı Ulusal Tarım Kütüphanesi (USDA NAL) “Tarımsal Bilgi Ağı Merkezi (Agricultural Network Information Center = AgNIC)” tarafından işletilen “AgDB” dizini (directory) tarımsal veritabanları

hakkında yayınlanan en kapsamlı bilgi kaynağı olma özelliğini hala korumaktadır. AgNIC tarımsal veritabanı listesi incelendiğinde, tarım ve diğer biyolojik bilimlerinin hemen her dalı için oluşturulmuş veritabanları bulunduğu; bunlardan yaklaşık %96’sının web üzerinde, %4,9’una yakınının FTP, Gopher veya bunların herhangi ikisi platformunda ve çok az bir bölümünün ise her üç internet platformunda hizmet verdiği anlaşılmaktadır (Cebeci, 2003).

Türkiye’de ise TÜRKVET (Pidecioğlu Dedeyi, 2008) büyükbaş hayvan kayıt sistemi 2009 yılında AB uyum çerçevesinde yenilenerek kullanılmaya başlandı. Koyun Keçi Kayıt Sistemi (KKKS)’ne 2010 yılında başlanmış ve halen kullanılmaktadır. Türkvet ve Koyun Keçi Kayıt Sistemi (KKKS), Tarım Bilgi Sistemi Projesi kapsamında yer alan Hayvancılık Bilgi Sistemi (HAYBİS)’nde birleştirilerek tüm hayvan türlerinin tek bir sistemde kaydedileceği Hayvan Kayıt Sistemi (TÜRKVET) ile hastalık, aşılama, numune takibi sistemlerinin yer alacağı Veteriner Bilgi Sistemi devreye alınmıştır (Anonim 2017a).

Türkiye’de uygulanacak Tarımsal Üretim Kayıt Sistemi tarım ile ilgili mevcut diğer sistemlerle (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülen Çiftçi Kayıt Sistemi, Veteriner Bilgi Sistemi, Organik Tarım Bilgi Sistemi, Kontrollü Örtü Altı Kayıt Sistemi, Tohumluk Veri Yönetim Sistemi, Soy ve Ön Soy Kütüğü Bilgi Sistemi, İyi Tarım Uygulamaları Bilgi Sistemi, Sorunlu Tarım Alanlarının Tespiti ve İyileştirilmesi, vb.) entegre edilerek, Tarım Bilgi Sisteminin kurulması sağlanacaktır. Sistemin her yıl güncellemesini Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yapacak, teknik desteği TÜİK verecektir (TÜİK, 2015).

Yine Türkiye’de TürKomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veritabanı, TÜBİTAK, KAMAG TARAL 1007 Programı tarafından 2008-2013 yılları arasında desteklenmiş olan “Ulusal Gıda Kompozisyonunun Belirlenmesi ve Yaygın Sürekli Paylaşım Sisteminin Oluşturulması” isim ve “107G208” numaralı Ar-Ge projesi hayata geçirilmiştir. Proje, ülkemiz coğrafyasında üretilen ve tüketilen işlenmiş-işlenmemiş tarımsal ürünlerin besin öğeleri bileşimlerinin ileri laboratuvar analiz teknikleri ile belirlenmesi ve baştan sona izlenebilir veri üretme-kullanma-yönetmeyi içeren özgün ve sürdürülebilir ulusal bir sistem kurulması esasına dayanmaktadır. Proje temeli henüz atılmış olan ulusal sistemimizin iyileştirilmesinde kullanılabilecek önemli bir kaynak olarak nitelendirilmektedir (Anonim 2017b).

Yukarıda da belirtildiği gibi ulusal veya uluslararası düzeyde büyük şirketler ve birlikler tarafından ekolojik tarımın gereklerini yerine getirme, izlenebilirlik, etkili kayıt tutma gibi tüm işlemlerde bilişim teknolojilerinden faydalanmak çağımızın gerekleri arasında olup vazgeçilmez unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların yanı sıra tarım ve hayvancılık konularında akademik düzeyde yapılan çalışmalarda da bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak kayıtlar tutulmuştur. Bu kayıtların kimisinde amaç; sürü yönetimlerini sağlamak kimisinde izlenebilirliği sağlamak kimisinde ise etkili bir seleksiyon ve ıslah çalışması yapmak şeklindedir.

Xiong ve ark. (2008), süt sığırcılığı işletmelerinde süt verimini iyileştirme (DHI), sürü ıslahı ve süt sığırlarının beslenmesi üzerine sistem analizi ve yazılımı teknikleri

kullanılarak gerçek zamanlı bir besin madde tahmini yapılabilecek bir yazılım geliştirmişlerdir. Cole (2007) PyPedal isimli soy kütüğü analiz programını köpekler ve süt sığırlarında soy kütüklerini, hata kontrollerini ve matematiksel analizleri yapabilen, soy raporu verebilen, genetik değişkenlik ölçüsünü hesaplayabilen bir program geliştirmişlerdir. Aydın (2009) hayvansal üretimde bulunan işletmelerin teknik ve finansal verilerinin bir arada değerlendirilebileceği bir bilgisayar programı yazmıştır. Program ile hayvancılık işletmelerinde gerekli olan süt verimi, döl verimi ve pedigrı kayıtları tutularak, işletmelerin teknik verilerinin yanında en az onun kadar önemli olan finansal verilerinin aynı programla entegre edilebileceği ve verilerin Türk vergi mevzuatına uygun olarak rahatça tutulabileceği bildirilmiştir. Turan (2004) süt sığırlarına ait süt ve döl verim özellikleri ile vücut gelişimini izlemeye ilişkin veriler ve bunlara ait çeşitli özellikleri hesaplayan, laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, servis periyodu, gebelik süresi ve dişi hayvanlardaki kızgınlık olgusunu hesaplayan bir program yazmıştır. Çelikyürek (2015) doktora çalışmasında büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara ait 59 adet tabloya 1.186 adet değişik veriyi yazdırabilecek bir program geliştirmiştir. Geliştirmiş olduğu bilgisayar paket programında tutulan kayıtlar genel başlıkları ile; hayvan tanımlama, aşımlı yapan ve yapılan hayvana ait kayıtlar, laktasyon ve süt verimi ile ilgili veri girişleri, laktasyon süt verimi tahmin yöntemleri, küçükbaş hayvanlarda yapağı ve kıl verimi, dört generasyon geriye soy kütüğü bilgileri, damızlık koç/boğa/teke kayıtları ve bunlara ilişkin gelişme kayıtları, günlük canlı ağırlık kayıtları, doğum sonrası 180. güne kadar canlı ağırlık kayıtları ve hesaplamaları yapan bir programdır. Program aynı zamanda, vücut ölçüleri, kesim ve karkas ölçü ve özellikleri ile pirzola fiziksel analizleri ve hesaplamaları, yıllara göre besideki canlı ağırlık artışları ve yem kayıtları, et kalitesi ve bunlara ilişkin kimi hesaplamalar, eşeyssel davranış ölçütleri, hayvan hastalıkları ve aşı uygulamaları ile ilgili kayıtlar ve yapılacak işlemleri hatırlatma kayıtları tutan geniş kapsamlı bir program şeklindedir. Program 29 adet veri giriş formu ile 45 adet rapor formu ve yardımcı formdan oluşmaktadır.

Akademik çalışmaların yanısıra Türkiye’de hayvan yetiştiriciliği, besiciliği ve süt sığırcılığı yapan işletmelerde kullanılmak üzere yazılım firmaları tarafından da kimi yazılımlar geliştirilerek bitkisel ve hayvansal üretim alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Fakat bu programlar yok denecek kadar azdır. Yazılmış olan programların ise belli bir standardı yoktur ve karmaşıktır (Çelikyürek, 2015; Çelikyürek ve Aygün 2014) daha çok büyük işletmelerde kullanılmaktadır. Piyasada mevcut yazılımların içerisinde çok teferruatı bulunduran yazılımı değil, sadece işletmenin ihtiyacını karşılayan yazılım seçilmelidir. Kullanımı kolay bilgisayar yazılımları ve sistemlerinin amacı, kısa vadede riskleri önceden tahmin edilebilen, uzun vadede hayvancılıktaki kârlılığı ve verimliliği artıracak, bitkisel üretimde kazanç getirecek bir çözümü kırsal alanda yaygınlaştırmaktır (Akın ve ark., 2015; 2014).

Tarımda planlama, üretim ve tasarım gibi alanlarda da bilişim teknolojisi kullanılmaktadır. Ancak, ülkemizde çok hızlı bir şekilde gelişen bilişim sektörünün, tarımsal alanda yoğun bir şekilde kullanıldığı söylenemez. Sadece

büyük işletmeler bilişimi, muhasebe, üretim, araştırma ve tasarım alanlarında kullanmaktadır (Örnek ve ark., 2013).

Avrupa’da tarımın geleceği ve hassas tarım uygulamaları isimli bilimsel öngörü çalışmasında yakın bir gelecekte çiftçilerin bilişim teknolojileri sayesinde bir ekran arkasından tüm çiftliği yönetebilecek bir bilgi ve beceriye sahip olabilecekleri bildirilmiştir. Bu durumda çiftçiler açısından iş kaybına neden olabileceği bu yöndeki istihdamı düşüreceği kaygılarından bahsedilmektedir (Anonim, 2017c).

Ekolojik hayvancılıkta bilişim teknolojilerinden yararlanma konularına hayvan sağlığı ve refahını korumak amacıyla son zamanlarda bazı teknolojiler de eklendi. Bu teknolojiler ile hayvan takibi ve izlenebilirliği daha etkin yapılması sağlanmaktadır. Bu teknolojilerden en etkili olarak kullanılanları RFID (Erdem, 2007; Caja ve ark., 1999, 2004; Conill ve ark., 2000; McAllister ve ark., 2000) ile elektronik rumen boluslarıdır. Bunların bilgisayar yazılımları ile kolayca entegre olması ve kayıtların hızlı yapılabilmesi veya tutulan kayıtlara hızla ulaşılabilmesi gibi avantajları sağladığı bilinmektedir (Shukla ve ark., 2014; Carné ve ark., 2009; Štoković ve ark., 2009; Ruiz-Garcia ve ark., 2009; Erdem, 2007; Evans ve ark., 2005; Caja ve ark., 1999; Jansen ve Eradus, 1999). Hayvan kimliklendirme konularında da bilgisayar destekli sistemler üzerinde uzun yıllardır çalışmalar devam etmektedir. Geleneksel Hayvan kimliklendirme sistemlerinden biyometrik sistemlere ve elektronik kimliklendirme sistemlerine geçişler başlamış ve bu geçişi gerçekleştiren işletmelere son zamanlarda rastlanmaktadır. Şimdilik büyük işletmelerde rastlanan bu kimliklendirmelere yakın bir zamanda küçük işletmelerde de rastlanabilecektir.

Biyometrik kimliklendirme için görsel desenler (Kumar ve Singh, 2014; Burghardt ve Campbel, 2007), burun izi, iris, retina, yüz tanıma, kulak damar desenleri, ısıruk izleri, tükürük numunesi, doku organ imaj desenleri, hareket desenleri, ayak tabanı (Bugge ve ark., 2011; Burghardt, 2008), DNA, ibik deseni gibi yöntemler denenmekte (Yalçın ve Baykan, 2013) ve uygulanmaktadır. Sayılan çalışmalar da aynı şekilde bilişim teknolojileri olmaksızın gerçekleştirilmesi zor ve imkansız gibi görünen çalışmalar şeklindedir.

Pazarlama ağının kurulması, ürünlerin pazarlanması ve satışı, işletmenin faaliyetleri, ürettiği ürünlerin kalite ve sınıflarını sergilemesi gibi konularda ise web teknolojilerinden yoğun olarak faydalanılmaktadır /faydalanılacaktır. Çünkü web ortamı tüm dünyayı kapsamaktadır. Tarım ve hayvancılıkla ilgili web sitelerinin sayısı her geçen gün artmaktadır. Tarım ürünlerinin pazardaki değeri, çiftçiye sağladığı geliri, tarımın milli gelir içindeki payı (1980 yılında %26,1’den (Avşar ve Üstün 2014) günümüzde %6,3’e (Anonim, 2017e) düşüşü) göz önüne alındığında arzulanan düzeyde değildir. Abacı (2015)’in bildirdiğine göre üreticilerin bilgisayar sahibi olması ve internet kullanımını öğrenmeleri için de destekler sağlanmalıdır. Ersun ve Arslan (2011)’in bildirdiğine göre bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte organik ürünlerin internet yoluyla satışında önemli mesafeler alınmış olmakla beraber Türkiye için henüz yeterince geliştiğini söylemek mümkün değildir.

Mart 2003'te ISO'nun TC23/SC19/WG2 nolu onayıyla bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Bu grup hayvancılık ağı için ISO 17532 standartlı ağ şemasını kurmuş ve çiftlikler arası iletişim ile aynı çiftliklerdeki sistemi şematize etmişlerdir (Auernhammer ve Speckmann, 2015). Yakın bir gelecekte her şeyi otomatik olarak gerçekleştirebilecek sistemler ve oturdugu yerden tüm işlemleri yönetebilen sistemler ile mümkün hale gelebilecektir (Anonim, 2017c).

Sonuç ve öneriler

Sonuç olarak; ekolojik hayvancılığın yapılmasında temel koşullar içerisinde yer alan ve çoğunlukla bu kavramlara bağlı kalınarak hazırlanan ekolojik tarım yasasındaki ekolojik hayvan yetiştiriciliğinde hayvan refahı ve davranışı ile ilgili kuralların dışında yapılan veya yapılacak gerek konvansiyonel, gerekse modern olarak adlandırılan yetiştirme sistemlerinde ekolojik üretimden bahsedilmesi mümkün değildir. Bu kavramlar ekolojik hayvansal üretimin temelini oluşturarak yetiştiricilik yanında, insan ve hayvan sağlığı açısından ekolojik dengenin korunması ve gelecek nesiller için sürdürülebilirliği için çok önem arz etmektedir. Gelecekte yapılması planlanan ve uygulama aşamasındaki ekolojik hayvancılıkta proje ve çalışmalar için hayvan refahı ve davranışı konularında bilinçli ve eğitilmiş kişilerin yer alması ve üretimin tüm aşamalarının kontrollü yapılmasında bilgisayar teknolojilerinden en üst düzeyde yararlanmak önemlidir.

Bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak yapılan ekolojik hayvansal üretim sonucunda; sağlıklı yetiştirilmenin gerçekleştirilmesi; hayvan ıslahı modellerinin oluşturulması; üretimin her aşamasının ekolojik üretim yasalarına göre kontrollü ve sertifikalı olarak yapılması; operasyonel verimliliğin artırılması ve korunması; kayıt altına alınmış hayvansal ürünlerin yüksek bir fiyata alıcı bulması; kayıt tutmanın kolay, düzenli ve hızlı olması; ekolojik hayvancılık üretiminde kayıtlı yetiştiriciliğin yaygınlaştırılması; üreticilerin kayıt sistemine dâhil edilerek destek sağlanması; üreticilerin kayıt tutma konusunda bilgilendirilmesi, bu alandaki uzmanlardan yardım almasının sağlanması ve kontrollerin ilgili devlet kurumları tarafından yapılması; Ortak Tarım Politikası'na entegrasyonun sağlanması; ekolojik üretim ve pazarlamada, kayıtlı ve şeffaf bir süreç izlenilmesi; ekolojik hayvan yetiştirme faaliyetinde, eğitilmiş ve deneyimli yetiştiriciler için yayım hizmetlerinin etkin biçimde sağlanması; hayvancılık organizasyonlarının etkin şekilde ve birlikte hareket ederek ekolojik hayvansal üretim politika ve stratejilerinin oluşturulması ve üretim planlaması açısından daha aktif rol alması son derece önemli olacaktır.

Kaynaklar

Abacı ZT. 2015. Ardahan Tarımında Gelişmiş Teknolojilerin Uygulanabilirliği. İğdır Üni. F.B.E. Derg. / İğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5(1): 37-44.
Ak İ. 2002. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık, Gıda ve Yem Bilimi Tekn., Sayı: 2, 31-39
Akin T, Yıldırım C, Çakan H. 2014. Küçük aile işletmeciliğinde bilişim tabanlı karar destek sistemlerinin kullanımı. Ulusal Aile Çiftçiliği Semp., ISBN: 978-605-136-152-9, 30-31 Ekim 2014, Ankara. 268-271.

Akin T, Yıldırım C, Çakan H. 2015. Tarım ve hayvancılıkta bilişim tabanlı karar destek sistemleri. Erişim Adresi: <http://ab.org.tr/ab14/bildiri/27.pdf> [Erişim:15.02.2015]
Akman N. 2012. AB ve Türkiye'de Danışmanlık Sistemleri ve Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yönetimi, Çev: Gökhan Tezel, Aydın İli Damızlık Sığırcılığı Yetiştiricileri Birliği, ISBN: 978-975-01517-4-3, (2.c), Aydın-Türkiye. 162.
Anonim 2017a. Erişim Adresi: http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Duyuru/205/Hayvan-Kayit-Sistemleri_turkvet-Ve-Kkks_-Tek-Bir-Sistemde-Birlestirildi. [Erişim:23.03.2017]
Anonim 2017b. Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, TÜRKOMP. Erişim Adresi: <http://www.turkomp.gov.tr/content/about>, [Erişim:27.03.2017]
Anonim 2017c. Precision agriculture and the future of farming in Europe. Scientific Foresight Study. Brussels, European Union, 2016, ISBN 978-92-846-0475-3, PE 581.892, doi: 10.2861/020809, p:42.
Anonim 2017d. Organik Tarım Nedir?, Erişim Adresi: <http://www.eto.org.tr/ekolojik-tarim/ekolojik-tarim-nedir/>, [Erişim:04.04.2017]
Anonim 2017e. Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'da Zincirlenmiş Hacim Olarak Tarım ve Türkiye, Erişim Adresi: <http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Veriler/GSIYH.xlsx>, [Erişim:14.04.2017]
Auernhammer H, Speckmann H. 2015. Section 7.1 Dedicated Communication Systems and Standards for Agricultural Applications, pp. 435-452 of Chapter 7 Communication Issues and Internet Use, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology.
Avşar A, Üstün SR. 2014. Ulusal İstihdam Stratejisi (2014–2023) Tarım Sektörü Raporu, 2014 Yılı II. Dönem, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, s:25.
Aydın İ. 2009. Hayvancılık işletmelerinde Teknik ve Finansal Verilerin Tutulmasına ve Değerlendirilmesine Yönelik Bir Bilgisayar Yazılımı, Selçuk Üniv., S.B.E., Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
Aydın İ, Günlü A. 2010. Hayvancılık işletmelerinde teknik ve finansal verilerin tutulmasına ve değerlendirilmesine yönelik bir bilgisayar yazılımı, V.H.D. Derg., 80(4): 21-30.
Bakırçı M. 2005. Türkiye'de Organik Tarımın Geleceği ve Türkiye - Avrupa Birliği (AB) Tarım Müzakerelerine Etkisi, İstanbul Üniv. Coğrafya Derg., no.13, 67-82.
Bayram B, Aksakal V, Karaalp M, Daş H. 2013. Organik Et ve Süt Sığırcılığı Yetiştiriciliği. Doğu Karadeniz 1. Organik Tarım Kong., 26-28 Haziran 2013, 24-36, Kelkit.
Bugge CE, Burkhardt J, Dugstad KS, Enger TB, Kasprzycka M, Kleinauskas A, Vetlesen S. 2011. Biometric methods of animal identification. Course notes, Laboratory Animal Science at the Norwegian School of Veterinary Science, 1-6.
Burghardt T. 2008. Visual animal Biometrics. Automatic Detection and Individual Identification by Coat Pattern. PhD Thesis University of Bristol. p:191.
Burghardt T, Campbell N. 2007. Individual Animal Identification using Visual Biometrics on Deformable Coat Patterns. In 5th International Conference on Computer Vision Systems (ICVS07) 5: 1–10, DOI:10.2390.
Caja G, Conill C, Nehring R, Ribó O. 1999. Development of a ceramic bolus for the permanent electronic identification of sheep, goats and cattle. Comput. Electron. Agric., 24: 45-63.
Caja G, Ghirardi JJ, Hernández-Jover M, Garin D. 2004. Diversity of animal identification techniques: from 'fire age' to 'electronic age'. Proceedings of the ICAR/FAO Seminar held in Sousse, ICAR Tech. S. no:9, 29 May 2004 Tunisia. 21-39.
Carné S, Caja G, Ghirardi JJ, Salama AAK. 2009. Longterm performance of visual and electronic identification devices in dairy goats. Journal of Dairy Science, 92:1500-1511.
Cebeci Z. 2003. Tarımsal Veritabanları Üzerine Bir Değerlendirme. Akademik Bilişim Konferansı 2003, Tarımsal Bilişim-I Oturumu. 3-5 Şubat 2003, Çukurova Üniv., Adana.

- Cebeci Z, Boğa M. 2009. Piliç Eti Zincirinde Coğrafi İzlenebilirlik Uygulaması. XI. Akademik bilişim konferansı Özet s:32 11-13 Şubat 2009, Şanlıurfa.
- Cole JB. 2007. A computer program for pedigree analysis (PyPedal). Computers and Electronics in Agriculture, 57: 107-113.
- Conill C, Caja G, Nehring R, Ribo O. 2000. Effects of injection position and transponder size on the performances of passive injectable transponders used for the electronic identification of cattle. Jour. Anim. Sci., 78: 3001-3009.
- Çelikyürek H, Aygün T. 2014. Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılıkta kayıt tutmanın önemi ve güncel yazılımların uygulanabilirliği. IMAC 2014, Uluslararası Mezopotamya Tarım ve Hayvancılık Kong., 22-25 Eylül 2014. Diyarbakır, Türkiye.
- Çelikyürek H. 2015. Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvancılıkta Kayıt Tutma Sistemine Yönelik Bir Bilgisayar Paket Programının Hazırlanması, Y.Y.Ü., F.B.E., Zootečni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van
- Çiçek H, Şenkul Ç. 2006. Coğrafi bilgi sistemleri ve hayvancılık sektöründe kullanım olanakları. Vet. Hay. Dern. Derg., 77(4): 32-38.
- Eraktan G, Ören N. 2005. AB ortak tarım politikası, reform süresi ve Türkiye'ye etkileri, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kong., Cilt:1, Ocak 2005, Ankara. 3-7
- Erdem OA. 2007. RFID taşıyıcı yongaları kullanılarak büyükbaş hayvanların internet üzerinden kimliklendirilmesi, Gazi Üniv.. Müh. Mim. Fak. Derg., 22(1): 175-180.
- Ersun N, Arslan K. 2011. Türkiye'de Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları Üretim ve Pazarlama Esasları, Yayın No: 2010-101, İstanbul Ticaret Odası, ISBN 978-9944-60-853-4, Express Basımevi, İstanbul, 2011, s: 338.
- Evans J, Davy J, Ward T. 2005. An introduction to electronic animal identification systems and comparison of technologies. Livestock Identification, Erişim Adresi: <http://animalscience.ucdavis.edu/animalID/FactSheets/FS3.pdf>, [Erişim:18.01.2014]
- IFOAM 2014. The IFOAM NORMS for Organic Production and Processing Version 2014. Published in Germany. ISBN: 978-3-944372-10-5.
- Jansen MB, Eradus W. 1999. Future developments on devices for animal radiofrequency identification, Comput. Electron. Agr., 24(1-2): 109-117.
- Kızılaslan H, Gönültaş H. 2011. Bilişim teknolojisinin tarım ürünlerinin pazarlamasındaki konum ve önemi, G.O.Ü, Ziraat Fak. Derg., 28(1): 1-11
- Kumar S, Singh SK. 2014. Biometric recognition for pet animal. Journal of Software Engineering and Applications, 7(5): 470-482.
- McAllister TA, Gibb DJ, Kemp RA, Huisma C, Olsen ME, Milligan D, Schwartzkopf-Genswein KS. 2000. Electronic identification: application in beef production and research. Can. J. anim. Sci., 80: 381-392.
- Örnek MN, Şeflek AY, Özbek O, Arısoy H, Hacısferoğulları H. 2013. Konya'daki tarım makineleri imalat sektörünün bilişim teknolojisi altyapısının belirlenmesi. Ulusal Kop Bölgesel Kalkınma Semp., 14-16 Kasım 2013, Konya.
- Pidecioglu Dedeyi EÖ. 2008. Avrupa Birliği'nde Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlara Ait Zootečni Mevzuatının İncelenmesi ve Türkiye'deki Durumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Ruiz-Garcia L, Lunadei L, Barreiro P, Robla JI. 2009. A review of wireless sensor technologies and applications in agriculture and food industry: State of the art and current trends. Sensors, 9(6): 4728-4750
- Shukla KK, Patel DJ, Radadiya BL. 2014. Role of Information Technology in Improvement of Current Scenario in Agriculture. Oriental Journal of Computer Science and Technology, 7(3): 390-395.
- Štoković I, Sušić V, Karadjole I, Kabalin AE, Mikulec Ž, Kostelić A. 2009. Problems with readings of electronic tagged sheep in dairy flocks. Italian Journal of Animal Science, 8(3): 157-159.
- Tarhan S, Özgüven MM. 2015. Translation Preface. CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology. Edited by CIGR-The International Commission of Agricultural Engineering; Volume Editor, Axel Munack. St. Joseph, Michigan, USA: ASABE. Copyright American Society of Agricultural Engineers.
- Turan T. 2004. Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması, Y.Y.Ü, F.B.E., Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- TÜİK. 2015. Resmi İstatistik Programı 2012-2016 (Rev.2). Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, ISBN 978-975-19-5252-3, s:165, Mart 2015.
- Uzmay C, Kaya İ, Tömek B. 2010. Süt Sığırcılığında Hassas Sürü Yönetim Uygulamaları. Hayvansal Üretim Derg., 51(2): 50-58.
- Xiong B, Luo Q, Lü J, Yang L. 2008. Study of digital management system of milking process on large-sized dairy farm, Agricultural Sciences in China, 7(8): 1022-1028
- Yalçın H, Baykan ÖK. 2013. Hayvanlarda Alternatif ve Yeni Biyometrik Kimliklendirme Yöntemleri. TÜBİTAK B. ve T. Derg., Ağustos 2013, 46: 549, 68-71.
- Yetgin MA. 2010. Samsun'da Organik Tarım Çalışmaları. T.C. Samsun Valiliği, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, Samsun / 2010.