



## Ekolojik Hayvancılıkta Biyometrik Kimliklendirmenin Kullanılabilirliği

Hasan Çelikyürek<sup>1\*</sup>, Kadir Karakuş<sup>1</sup>, Gürsel Dellal<sup>2</sup>, Turgut Aygün<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, Gevaş/VAN

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Dışkapı/ANKARA

<sup>3</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZET

*Bu çalışma, Van'da 9-11 Mayıs 2018 tarihlerinde düzenlenen I.Uluslararası Tarım Bilimleri Kongresinde sunulmuştur.*

#### Derleme

Geliş : 12.12.2018

Kabul : 24.12.2018

#### Anahtar Kelimeler

Biyometrik kimliklendirme  
Ekolojik hayvancılık  
Hayvan refahı

#### \* Sorumlu Yazar

hasancy@yyu.edu.tr

Ekolojik hayvancılıkta elde edilen ürünlerin tüm girdi ve üretim aşamalarının takip edilerek tüketiciye güvenilir ve sağlıklı olarak sunulması gerekmektedir. Bunu sağlamanın en temel yolu üretimden tüketime kadar tüm sürecin kontrol edilmesi, bunun için de kayıt altına alınması gerekmektedir. Ekolojik hayvansal üretimde temel girdi olan hayvan materyalin organik üretime uygun olup olmadığının anlaşılmasının en temel yolu kimliklendirilmiş olmasına dikkat edilmesidir. Hayvanların tanımlanmasıyla ilgili standartları ve kuralları geliştiren Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi (ICAR)'ne göre hayvancılıkta kullanılan geleneksel tanımlama ve kimliklendirme yöntemleri yerini günümüzde elektronik ve biyometrik kimliklendirme gibi sistemlere bırakmaya başlamıştır. Bu yöntemler, anılan süreci kolaylaştırmakta ve önceliklere göre daha fazla avantaj sağlamaktadır. Söz konusu yeni yöntemler, elektronik alet ve ekipmanların kullanımını sağlayan yazılımlar ile birlikte çalışabilen ve bu yazılımlara entegrasyonu kolay kimliklendirme yöntemleridir. Organik üretimde çiftlik hayvanlarının doğal davranışlarının tüm hallerini göstermeleri ve buna bağlı olarak hayvan refahının üst düzeyde olması arzu edilmektedir. Bu nedenle biyometrik kimliklendirme üretim sonucu ürünlerin sağlıklı, güvenilir ve tercih edilmesi açısından önemlidir. Çalışmada biyometrik kimliklendirme yöntemlerinin, ekolojik hayvancılıkta kullanılabilirliği, yöntemlere göre ele alınarak değerlendirilmesi ekolojik hayvansal üretimde envanterlerin doğru ve güvenilir bir şekilde elde edilebilmesi için bu yöntemlerin kullanılması, hayvancılık politika ve stratejilerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi, çevreye duyarlılık ve insan sağlığı bakımından katkı sunabilir.

## Usability for Biometric Identification in Ecological Animal Farming

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*This work was presented in 1<sup>st</sup> International Agricultural Science Congress on 9-11 May 2018 in Van.*

#### Review

Received : 12 December 2018

Accepted : 24 December 2018

It is necessary to follow the production stages of the products obtained from ecological livestock to be presented to the consumer as reliable and healthy. The most basic way to achieve this is to control and record the entire process from production to consumption. The most basic way to understand whether animal material, which is the basic input in ecological animal production, is suitable for organic production, is to make sure that it is identified. According to the International Committee for Animal Recording (ICAR), which develops standards and guidelines for the identification of animals, traditional

**Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;**

Çelikyürek, H., Karakuş, K., Dellal, G., Aygün, T. 2018. Ekolojik Hayvancılıkta Biyometrik Kimliklendirmenin Kullanılabilirliği. Journal of Animal Science and Products (JASP) 1 (1):36-44.

**Keywords:**

Biometric identification  
Ecological animal farming  
Animal welfare

**\* Corresponding Author**

hasancy@yyu.edu.tr

identification and identification methods used in livestock are now being replaced by systems such as the electronic and the biometric identification. These methods facilitate the process and provide advantages over the previous ones. These new methods are type of identification methods that are easy to use and integrate with software that can work with and provide software that enables the use of electronic devices and equipment. It is desirable that the requirement of ecological animal husbandry is to show all the natural behaviors of livestock and that the animal welfare should be at a high level. For this reason, the use of biometric identification is important for the healthy, reliable and preferred products. In this study, biometric identification methods, the usability of ecological animal farming were evaluated according to methods. These methods should be used in order to obtain the inventories accurately and reliably in ecological animal production. Carrying out livestock policies and strategies in a healthy way can contribute to environmental sensitivity and human health.

**Giriş**

Ekolojik hayvancılık insana ve çevreye zararlı sentetik kimyasal ilaç, hormon ve sağlığa olumsuz etkisi olan yöntemlerle elde edilmiş girdilerin kullanılmadığı bir üretim şeklidir. Bu üretim şeklinde kaynaklar en iyi şekilde kullanılmaktadır. Ekolojik hayvansal üretimde tüm ulusal ve uluslararası standartlar üretimin yapıldığı alandan pazara kadar tüm aşamaların izlenmesini, kontrolünü ve sertifikasyonunu zorunlu tutmaktadır. Bunu sağlamanın en temel yolu üretimden tüketime kadar tüm sürecin kontrol edilmesi, bunun için de kayıt altına alınması ve kimliklendirmenin yapılması gerekmektedir. Ekolojik üretim standartlarının büyük bölümü bir şemsiye organizasyonu olan ve 1972'de kurulan IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements - Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu) tarafından oluşturulmuştur (Yeşilbağ, 2004).

Ulusal veya uluslararası seviyede hayvan hareketleri hastalıkların

yayılmada önemli bir risktir. Hayvanların kimliklendirme ile tanımlanarak hareketlerinin izlenmesi ve hangi hayvanlarla temasta bulunduğu tespit edilmesi ekolojik hayvancılıkta canlı girdi temininde önem arz etmektedir. Çiftlik hayvanlarında kimliğinin tanımlanması, doğrulanması ve izlenmesi, hayvan hareketlerinin kontrol altına alınması, hastalıkların önlenmesi bakımından önemlidir. Organik ürünlerin üretim kalitesinin niteliği, canlı hayvanların veya hayvansal ürünlerin kaynağının bilinmesi dünya ekonomisi ve insan sağlığı açısından gereklidir.

Elektronik ve biyometrik kimliklendirme yöntemleri ile hayvanların tespiti, önceki verimlerinin bilgisi ve çağırılması, yeni verilerin tanımlanması gibi işlemlerde işlem sürecini kolaylaştırmakta ve önceki kimliklendirme yöntemlerine göre daha fazla avantaj sağlamaktadır. Söz konusu yeni yöntemler, elektronik alet ve ekipmanların kullanımını sağlayan yazılımlar ile birlikte çalışabilen ve bu yazılımlara entegrasyonu kolay kimliklendirme yöntemleridir (Çelikyürek ve Karakuş, 2017). Ekolojik

hayvansal üretimde temel girdi olan hayvan materyalinin organik üretime uygun olup olmadığının anlaşılmasının en temel yolu kimliklendirilmiş olmasına dikkat edilmesidir.

Organik hayvancılıkta ulusal ve uluslararası standart kuralların belirlenmesi ve buradaki sınırlara uygun girdi temini ve ürün elde edilmesi zorunludur. Hayvan refahının sağlanması, özellikle sertifikalı organik damızlık kullanımı, ırk seçiminde genetik yapı farklılığının dikkate alınması (Rahman, 2006; Nauta, 2009; Rahman ve Godinho, 2012; Spengler Neff ve ark., 2012), hayvan sağlığını korumak amacı ile sınırlı miktarda ek yemlemenin kontrolör onayı ile yapılması, gen teknolojisi metotları ile hayvan ıslahı yapılmaması, hayvanlar için hastalıklara karşı konabilecek bir yetiştirme yöntemi uygulanması ve hayvan sağlığının korunmasına dikkat edilmesi önemlidir (Nauta ve ark., 2005). Biyoteknolojik yöntemler ile elde edilen ürünlerin yol açacağı olumsuzlukların, kontrol altına alınabilmesine çalışılmalıdır (Yeşilbağ, 2004). Üretimi olumsuz etkileyecek çevre koşulları ve hastalıklar için yapılacak epigenetik çalışmalar sonucunda dayanıklı hayvan materyallerini elde edip, organik hayvansal üretimde girdilerin sınırlarının evrensel düzeyde belirlenmesi ancak hayvan haklarına saygılı bir üretim ve bunun takibinin kimliklendirme ile yapılması istenilen sonuca ulaşılmasını sağlamakla mümkün olabilir.

Hayvan Hakları Evrensel Beyanamesi, 15 Ekim 1978 tarihinde Paris'teki Birleşmiş Milletler Eğitim,

Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) Merkezi'nde ilan edilmiştir. Bu beyanname; yaşayan bütün canlıların doğal haklara sahip olduğu ve insanoğlunun hayvanlara saygı göstermesinin, bir insanın bir diğerine gösterdiği saygıdan ayrı tutulamayacağına önemi belirtilmektedir. Hayvan refahı ve davranışına ve doğaya saygılı üretim yöntemi olan ekolojik hayvancılıkta bu durumun göz önünde bulundurularak üretimin yapılıp yapılmadığının anlaşılmasında kimliklendirme ve kayıt altına alma önemlidir (Anonim, 2011).

Kimliklendirmede pek çok yöntem kullanılmaktadır. Özellikle ekolojik hayvancılıkta tercih edilecek kimliklendirme yönteminin amaca uygun, kolay uygulanabilir olması, düşük maliyetli, pratik ve sürdürülebilirliği gibi bazı özellikleri taşıması gerekmektedir.

Elektronik kimliklendirme etiketleri, transponderler da pet, laboratuvar ve yabani hayvanların kimliklendirilmesi ile beraber, elektronik etiket olarak bilinen radyo frekanslı enjekte edilebilir transponderlar veya mikroçipler, kulak küpesi veya bolus tipi transponderlar çiftlik hayvanlarından koyun veya sığırların işaretlemedesinde, kaçakçılığın veya sahteciliğin önlenmesi amacı ile kullanılmaktadır (Anonim, 2018).

Çiftlik hayvanlarında kullanılan klasik ve modern kimliklendirme yöntemlerinin avantajları ile beraber bazı dezavantajları da mevcuttur. Kullanılan materyallerin zamanla özelliğini yitirmesi, düşmesi, çıkarılması, okunamaması, hayvana acı vermesi,

enfeksiyon riskini arttırması ve buna bağlı olarak bazı morfolojik özelliklerin değişmesi, takibi ve uygulamayı yapan personelin tecrübeli olmaması, üretimin son aşamasına kadar sürdürülememesi gibi dezavantajlar mevcuttur.

Geçmişten günümüze kadar hayvan kimliklendirmede birçok yöntem kullanılmıştır. Bu kimliklendirme yöntemlerinden kimilerinin zamanla hayvan refahına zarar verdiği, deformasyonlara uğradığı, kaybolduğu ve özelliğini yitirdiği gibi sıkıntılarla karşılaşıldığı bilinmektedir (Çelikyürek ve Karakus, 2017).

Ekolojik hayvancılıkta kimliklendirme yapılırken tercih edilecek yöntemin; çevreye zarar vermeyen, dayanıklı, kolay uygulanabilen, ucuz, zamanla özelliğini kaybetmeyen, biyo-morfolojik, biyo-moleküler özellikli olma gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir (Yalçın ve Baykan, 2013).

Son zamanlarda biyometrik kimliklendirme mevcut kimliklendirmelere destek olarak kullanılmaya başlanmıştır. Mevcut kullanılan kimliklendirmedeki çıkmazları ortadan kaldırmak, hayvan hırsızlıklarını önlemek ve kayıtların takibinde güven ortamı oluşturması bakımından biyometrik kimliklendirme tercih edilmektedir.

### **Ekolojik hayvancılıkta biyometrik kimliklendirmenin avantajları**

- ✓ Bu yöntemde fiziksel özellikler, davranış belirtileri ve kalıtsal özellikler tanımlamada önemli rol

oynamaktadır. Bundan dolayı hayvanın kimliği benzersizdir.

- ✓ Biyometrik kimlikler dijital ortamda yıllarca saklanabilmektedir.
- ✓ Zamanla değişime uğramaz.
- ✓ Sağlam ve ayırıcı fiziksel anatomik ve moleküler özellikleri barındırır.
- ✓ Tekrar kullanılabilir, çağrılabilir ve ölçülebilirler.
- ✓ Genel yapı içerisinde farklılık gösterir.
- ✓ Farklılık derecesi yüksektir.
- ✓ Karışıklık meydana getirmez.
- ✓ Diğer yöntemlerde ki (geleneksel yöntemler) zayıflık, doğruluk ve işleme süresi bakımından daha hızlı ve hatasızdır (Bugge ve ark., 2011).
- ✓ Ağrıya neden olmaz.
- ✓ Hayvan görünümünü değiştirmez.
- ✓ Önceki verilerine ulaşım daha hızlıdır ve hatasız gerçekleşir.
- ✓ Tanımlama yapıldıktan sonra tekrar eden yakalama, işlem yapma ve doğrulama işlemlerine gerek duyulmaz (Bugge ve ark., 2011),

Ayrıca, çoklu-biyometrik yöntemler (morfolojik, geometrik, morfometrik ve imaj analizi) ile, her türe ait ırkların ve yavrularının birbiriyle morfolojik olarak karıştırılmayacak bir şekilde biyolojik bir kimlik kartına sahip olmasına imkan sağlamaktadır (Yalçın ve Baykan, 2013).

### **Biyometrik kimliklendirmede kullanılan yöntemler**

Biyometrik kimliklendirme insan ve hayvanları tanımada kanıt sağlaması, kayıp, takas, çoğaltma, hırsızlık gibi durumları engellemek ve kimi sahtekârlıkların önüne geçmek için kullanılmaya başlanmıştır (Kumar ve

Singh, 2014). Günümüzde, insan terörizmindeki artıştan sonra, bireylerin invazif olmayan yöntemlerle tanınması için kullanılmaktadır. İnsanların tanımlanması amacıyla değişik durumlarda kullanılmak üzere birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlar; yüz geometrisi ve termogramı, parmak izi, el ayası, iris, retina taraması, damar tanıma, DNA, davranışsal olarak, ses, imza, tuş vuruşu ve yürüyüş gibi yöntemler kullanılmaktadır (Awad ve ark., 2013; Burghardt, 2008; Erdem ve Tuna, 2008; Nilsson ve ark., 2006; Yalçın ve Baykan, 2013).

Hayvanlarda da benzer amaçlar ile birlikte diğer kimliklendirme yöntemlerinde karşılaşılan olumsuz durumları ortadan kaldırmak için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler; burun baskısı, yüz tanıma, ısırık izleri, iris ve retina desenleri, kulak damar desenleri, görsel desenler, DNA analizi yöntemi en çok kullanılan yöntemlerdir.

#### *Görsel desen yöntemi*

Görsel desen yöntemi ile bazı türlerin tanınması kolay bir şekilde yapılabilir. Hayvanların birbirlerinden benzersiz olan fenotipik özelliklerine bakılır (Burghardt ve Campbell, 2007; Burghardt, 2008; Bugge ve ark., 2011; Kumar ve Singh, 2014; Lahiri ve ark., 2011; Mörwald ve ark., 2015; Skaggs ve Crawford, 2007).

#### *Burun baskısı yöntemi*

Burun baskısı yöntemi sığırlarda son zamanlarda kullanılmakta olan bir biyometrik kimliklendirme yöntemidir. Hırsızlık ve sahtekarlık olasılığını önlemek için geliştirilmiştir (Anonim, 2017a; Awad ve ark., 2013; Bugge ve

ark., 2011; Stahl ve ark., 2008). Yöntem çok basit bir şekilde uygulanabilir. Çok düşük bir maliyetle yapılabilir. İnsanlardaki parmak izinin hayvanlardaki karşılığı burun baskısıdır.

#### *Iris deseni yöntemi*

Biyometrik kimliklendirmede insanların ve hayvanların iris taramaları sonucu elde edilen desenler kullanılmaktadır (Anonim, 2017b; Anonim, 2017c; Awad ve ark., 2013; Aydın, 2007; Bugge ve ark., 2011; Burghardt ve Campbell, 2007; Burghardt, 2008; Lu ve ark., 2014; Matey ve Bergen, 2010; Monroe, 2006; Musgrave ve Cambier, 2002; Nilsson ve ark., 2006; Stahl ve ark., 2008). Iris taramasının yapılması hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir ve görüntüler dijital olarak yakalanabilir.

#### *Retina deseni yöntemi*

Retinal vasküler model eşsizdir. Bu özelliğiyle hayvanlarda eşsiz ve belirgin bir biyometrik özellik olarak ele alınmaktadır. Doğumdan itibaren var olan ve hayvan yaşadığı süreçte değişmeyen retinal damarların dallanma şekillerine dayanmaktadır (Anonim, 2017a; Anonim, 2017c; Aydın, 2007; Burghardt, 2008; Lu ve ark., 2014; Nilsson ve ark., 2006; Stahl ve ark., 2008). Retinal tarayıcılar kullanılarak gözdeki bireysel kan damarları tespit edilebilmektedir.

#### *Yüz tanıma yöntemi*

Bu yöntem koyunlarda tanımlayıcı bir metot olarak çalışılmıştır. Söz konusu yöntemde insan yüzü için kullanılan bağımsız bileşenler algoritması kullanılmıştır (Bugge ve ark., 2011). Hayvanlarda başarılı sonuçların elde edildiği çalışmalar

mevcuttur ve halen yürütülmekte olan çalışmalar da bulunmaktadır (Bugge ve ark., 2011; Burghardt ve Campbell, 2007; Kakıcı, 2008; Kumar ve Singh, 2014; Lahiri ve ark., 2011; Stahl ve ark., 2008; Zhou, 2014).

#### *DNA Analizi yöntemi*

DNA analiz yöntemi hayvanlarda kullanılan biyometrik tanımlama yöntemlerinden en kesin form olarak bilinmektedir. Hayvanları tanımlamada kullanılan yeni yöntemlerden biri olarak kabul edilir. DNA analizi için kanıt olabilecek veriler, hayvana ait her türlü kan, kıl, tırnak, salya gibi bir kaynaktan alınabilir (Burghardt, 2008).

#### **Hayvan refahı için biyometrik kimliklendirme**

Ekolojik hayvansal üretimde hayvandan yüksek ve sağlıklı verim alınabilmesinde temel ilke; hayvanın içinde bulunduğu çevre koşullarının verimi ve yaşamı için hayvanın doğal davranışlarını gösterebilecek koşullarda olmasıdır. Bunun takibi ve kontrolünde hayvan refahını sağlayan, hayvan tanımlama ve izlenebilirlik sisteminin gerekliliklerini karşılayacak sistemin;

- ✓ kolay uygulanabilir,
- ✓ kolay okunabilir,
- ✓ bozulmayan,
- ✓ veriye ulaşımın hızlı olduğu,
- ✓ kalıcı özellikli,
- ✓ hayvana zarar vermeyen,
- ✓ huzursuz davranışlara sebep olmayan,
- ✓ stres yaratmayan,
- ✓ veri tabanlarında uzun süreler saklanabilen,
- ✓ izlenebilirliği kolay olan,

- ✓ istendiğinde hızlı bir şekilde görüntülenebilen olması gerekmektedir.

Biyometrik kimliklendirme tek başına çiftlik hayvanlarında uygulanması henüz araştırma ve geliştirme aşamasında olduğundan yok denecek kadar azdır. Ancak günümüzde uygulanan kimliklendirmeler daha çok hayvan hırsızlıkları ve sahtekârlıkları önlemek ve hayvanlara ait kimliklerin kaybolması durumunda kanıt olması amacıyla kullanılmaktadır.

#### **Sonuç**

Biyometrik sistemler, gelişen teknolojiye bağlı olarak oluşan taleplere paralel bir şekilde büyük bir ilerleme içindedir. Biyometrik sistemlerin hızla yaygınlaşması bir tesadüf değildir. Konvansiyonel ve ekolojik hayvansal üretimde, biyometrik kimliklendirmelerin yakın bir gelecekte daha yoğun kullanılacağı bir gerçektir. Bu ulusal ve dünya tarımında ekonomi ve insan sağlığı açısından son derece önemlidir.

Biyometrik kimliklendirmede kullanılan birçok yöntem vardır. Biyometrik yöntemler arasında bir kıyaslama yaparken benzersiz bir kimlik sağlama, kullanım kolaylığı, hata oranı, kalıcılığı, işlem süresi ve rahatlığı gibi kıstaslar göz önüne alınmalıdır.

Ekolojik hayvancılığın gereği olarak, çiftlik hayvanlarının doğal davranışlarının tüm hallerini göstermeleri ve buna bağlı olarak hayvan refahının üst düzeyde olması arzu edilmektedir. Bu nedenle, biyometrik

kimliklendirmenin ekolojik hayvancılıkta kullanımı hayvan refahı açısından uygun olabilir. Fakat, biyometrik kimliklendirmenin tek başına çiftlik hayvanlarında uygulanması günümüzde yok denecek kadar azdır.

Sonuç olarak, hastalıkların önlenmesi ve izlenmesi noktasında hayvan hareketlerinin kontrol altına alınması ve takibi için gerekli olan veri tabanlarının oluşturulması ülke hayvancılığı için son derece önemlidir. Doğumdan kesime kadar hayvanların ülke içindeki hareketlerinin bu veritabanı sisteminden sağlıklı bir şekilde takip edilebilmesi için, biyometrik kimliklendirmenin de takviye bilgi olarak kullanılması gerekli görülmektedir. Hayvancılıkla ilgili envanterlerin doğru ve güvenilir bir şekilde elde edilebilmesi için bu yöntemlerin kullanılması, hayvancılıkta politika ve stratejilerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi ve çevreye duyarlılık ve insan sağlığı bakımından önem arz etmektedir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2011. Hayvan Hakları, Hayvanların Korunması ve Refahı. T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, Ankara
- Anonim, 2017a. Biometrics for animals. <http://biometrics.mainguet.org/types/animals.htm> (Erişim Tarihi: 23.08.2017).
- Anonim, 2017b. Utilizing Iris Biometrics for Animal Identification. <http://www.iritech.com/blog/iris-biometrics-animal-identification/> (Erişim Tarihi: 22.08.2017).
- Anonim, 2017c. Iris Recognition vs. Retina Scanning - What are the Differences? <http://www.m2sys.com/blog/biometric-hardware/iris-recognition-vs-retina-scanning-what-are-the-differences/> (Erişim Tarihi: 17.08.2017).
- Anonim, 2018. Elektronik Kimliklendirme Etiketleri. <http://www.vetident.com/index.aspx?Page=163&m=233&l=1> (Erişim Tarihi:20.11.2018).
- Awad, A. I., Hassanien, A. E., Zawbaa, H. M. 2013. A cattle identification approach using live captured muzzle print images. In Advances in Security of Information and Communication Networks Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 143-152.
- Aydın, A. 2007. Hayvanların Kimliklendirilmesi ve Kayıt Altına Alınmasının Göreceli Karşılaştırılması, İzlenebilirlik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. AB Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Bugge, C. E., Burkhardt, J., Dugstad, K. S., Enger, T. B., Kasprzycka, M., Kleinauskas, A., Vetlesen, S. 2011. Biometric methods of animal identification. Course Notes, Laboratory Animal Science at the Norwegian School of Veterinary Science, p:1-6.
- Burghardt, T. 2008. Visual animal biometrics: automatic detection and individual identification by

- coat pattern. PhD thesis, University of Bristol, UK.
- Burghardt, T., Campbell, N. 2007. Individual Animal Identification using Visual Biometrics on Deformable Coat Patterns. International Conference on Computer Vision Systems (ICVS07) 5, 1-10.
- Çelikyürek, H., Karakuş, K. 2017. Hayvansal üretimde biyometrik kimliklendirme ve kayıt, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 22 (2): 211-218.
- Erdem, O.A., Tuna, H. 2008. büyükbaş hayvan takibinde uluslararası elektronik veritabanı oluşturulması ve Türkiye için uygulanması, e-Journal of New World Sciences Academy, Natural and Applied Sciences 3 (2): 268-287.
- Kakıcı, A., 2008. Biyometrik tanıma sistemleri. <http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri>. (Erişim Tarihi: 15.08.2017).
- Kumar, S., Singh, S. K. 2014. Biometric recognition for pet animal. Journal of Software Engineering and Applications 7(05): 470.
- Lahiri, M., Tantipathananandh, C., Warungu, R., Rubenstein, D. I., Berger-Wolf, T. Y. 2011. Biometric animal databases from field photographs: identification of individual zebra in the wild. In Proceedings of the 1st ACM international conference on multimedia retrieval (p. 6). ACM.
- Lu, Y., He, X., Wen, Y., Wang, P. S. 2014. A new cow identification system based on iris analysis and recognition. International Journal of Biometrics 6(1): 18-32.
- Matey, J. R., Bergen, J. R. 2010. Methods and systems for biometric identification. U.S. Patent No. 7,751,598. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Monro, D. 2006. Biometric Identification. U.S. Patent Application No. 11/399,752.
- Mörwald, T., Prankl, J., Zillich, M., Vincze, M. 2015. Advances in real-time object tracking. Journal of Real-Time Image Processing 10(4): 683-697.
- Musgrave, C., Cambier, J.L. 2002. System and method of animal identification and animal transaction authorization using iris patterns. U.S. Patent No. 6,424,727.
- Nauta, W.J., Roep, D., Baars, T. 2005. Animal breeding in organic dairy farming: an inventory of farmers' views and difficulties to overcome. NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences 53(1): 19-34.
- Nauta, W.J. 2009. Selective Breeding in Organic Dairy Production; PhD thesis; Institute of Animal Science (WIAS). Wageningen University.
- Nilsson, K., Rognvaldsson, T., Cameron, J., Jacobson, C. 2006. Biometric identification of mice. In Pattern Recognition, 2006. ICPR 2006. 18<sup>th</sup> International Conference on (4: 465-468). IEEE.
- Rahman, G. 2006. Do endangered sheep breeds have an advantage in organic farming? In: Atkinson, Chris and Younie, David (Eds.)



- What will organic farming deliver?, AAB Office, Warwick, UK, Aspects of Applied Biology, no. 79: 247-252.
- Rahman, G, Godinho, D. (Ed). 2012. Tackling the Future Challenges of Organic Animal Husbandry. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> IFOAM / ISOFAR International Conference on Organic Animal Husbandry, Hamburg / Trenthorst, Germany, September 12-14.
- Skaggs, R., Crawford, T. 2007. Livestock Identification in New Mexico: Current Status and Implications for National Animal Identification. Agricultural Experiment Station Research Bulletin #792, New Mexico State University, July 2007.
- Spengler Neff, A., Mahrer, D., Moll, J., Burren, A., Flury, C. 2012. Analyses of different brown cattle breeds and their crosses in Switzerland, EAAP-meeting, Bratislava, August 27-31.
- Stahl, H., Schädler, K., Hartung, E. 2008. Capturing 2D and 3D biometric data of farm animals under real-life conditions. In Proceedings in International Conference of Agricultural Engineering, SPC03 C (Vol. 1034).
- Yalçın, H., Baykan, Ö.K. 2013. Hayvanlarda Alternatif ve Yeni Biyometrik Kimliklendirme Yöntemleri. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi 46(549):68-71.
- Yeşilbağ, D. 2004. Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.23 (1-2-3): 157-162.
- Zhou, D. 2014. Real-time animal detection system for intelligent vehicles. M.S. thesis, School Elect. Eng. Comput. Sci., Univ. Ottawa, Ottawa, ON, Canada, 2014.