

Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında kullanılan modelleme teknikleri ve çeşitli modelleme çalışmaları

M. Ferit CAN*

Öz: Hayvan Sağlığı Ekonomisi (HSE) alanındaki epidemiyolojik ve ekonomik nitelikteki çeşitli modelleme teknikleri, karmaşık sistemleri ve olayları yalınlaştırmak ve açıklamak amacıyla yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır. Söz konusu modeller yardımıyla, farklı hastalık ve hastalık kontrol stratejilerinin üreticiler, tüketiciler ve hükümetler üzerindeki teknik ve ekonomik etkileri değerlendirilebilmektedir.

Modelleme teknikleri, Hayvan Sağlığı Ekonomisi'ne önemli katkılar sağlamakla birlikte, güvenilirlikleri ve tutarlılıkları açısından çeşitli eleştirilere maruz kalmaktadır. Bu eleştirilerin içerdiği modellerin kendi yapılarıyla ilişkili olmayıp, sorunun kaynağında güvenilir veri temininin sağlanamaması, biyolojik sistemlerin kendi bünyelerinde barındırdığı kompleks yapı ile çevresel, sosyal ve politik kaynaklı çeşitli dışsal etkilerin varlığı yer almaktadır.

Bu makalede Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında yaygın olarak kullanılan modelleme teknikleri, modelleme süreçleri ve modellere ilişkin yapılan eleştiriler değerlendirilecektir.

Anahtar sözcükler: Hayvan sağlığı ekonomisi, modelleme çalışmaları, modelleme teknikleri.

Modelling techniques and various modelling studies using in animal health economics

Abstract: Various modelling techniques such as epidemiologic and economics has been using extensively in order to simplify and clarify of complex systems and events in the field of Animal Health Economics. With the aid of these models, technical and economic effects of the different animal diseases and diseases control strategies on producers, consumers and governments could be assessed.

In spite of the fact that modelling techniques provide significant contributions to Animal Health Economics, they have been criticized on account of it's credibility and consistency. It is emphasized that these criticisms not derived from model itself, they are based on lack of reliable data, biological systems own complicated structure and existence of various external influences such as environmental, social and political.

Modelling techniques commonly used in Animal Health Economics, modelling processes and criticisms about the models will be discussed in this review.

Key words: Animal health economics, modelling studies, modelling techniques.

Giriş

Model, bir hipotezi kanıtlar sunarak doğrulamaya çalışan, karmaşık sistem ve süreçleri basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştıran sistematik şekilde düzenlenmiş bir grup denklem olarak ifade edilmektedir.

Günümüzde ekonomi, sosyoloji, siyaset ve askerlik gibi çeşitli alanlarda kullanılmakta olan çeşitli modelleme teknikleri sayesinde ele alınan bir konu yada probleme ilişkin neden-sonuç ilişkileri değerlendirilmekte, öngöründe bulunulmakta ve stratejiler oluşturulabilmektedir (1, 9, 20).

Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında kullanılan modelleme teknikleri yardımıyla, farklı hastalık salgın senaryolarının ve alternatif kontrol/eradikas-

* Veteriner Hekim, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi, 06510, Ankara

yon stratejilerinin teknik ve ekonomik etkinlikleri değerlendirilebilmekte, hayvan hastalıklarına ilişkin mevcut ve olası problemlerin üreticiler, tüketiciler, farklı pazarlama kanalları ve hükümetler üzerindeki ekonomik etkileri ortaya konarak geleceğe yönelik önemli öngörülerde bulunulabilmektedir.

Nitelikleri itibariyle modeller

Modellemelerin “Pozitif Yaklaşım” ve “Normatif Yaklaşım” olmak üzere genel olarak iki farklı biçimde ele alınabileceği ifade edilmektedir. Pozitif yaklaşım, deney ve gözlemlere dayanan ve neden-sonuç ilişkilerini araştıran istatistiksel/epidemiyolojik veri analizleri olarak tanımlanırken, “normatif yaklaşım” özellikle ilgili konuya yönelik gerçek yaşamsal deneyimlerin bulunmadığı ve yüksek maliyetlerin söz konusu olduğu durumlarda kullanılan ve bilgisayar simülasyon tekniklerini içeren bir yöntem olarak ifade edilmektedir (7).

Birbirlerinden kesin çizgilerle ayrılmayan ve giderek entegre bir hale geldikleri belirtilen modeller, ihtiyaca ve analizin kapsamına göre yalnız başlarına kullanılacakları gibi, birbirleri ile kombine edilip güçlendirilerek ve kapsamaları genişletilerek de kullanım alanı bulabilmektedirler.

Modelleme teknikleri, farklı araştırmacılar tarafından yapıları, amaçları ve kapsamlarına göre değişik açılardan sınıflandırılmışlardır.

Çizelge 1: Yapı, amaç ve kapsamlarına göre Hayvan Sağlığı Ekonomisi disipliniinde kullanılmakta olan modelleme tekniklerinin sınıflandırılması.

MODELLEME KRİTERİ	SINIFLANDIRMA
A. Yapılarına Göre	1. Statik veya Dinamik Modeller 2. Deterministik veya Stokastik Modeller 3. Optimizasyon veya Simülasyon Modelleri
B. Amaçlarına Göre	1. İstatistikî/Epidemiyolojik Modeller 2. Ekonomik Modeller
C. Kapsamlarına Göre	1. Basit Düzeydeki Modeller 2. İleri Düzeydeki Modeller

Kaynak: (3, 4, 7, 17, 23).

A. Yapılarına göre modeller

1. *Statik veya dinamik modeller:* Dinamik modeller zaman faktörünü dikkate alan ve bir siste-

min belirli bir zaman aralığındaki durumunu anlamak için kullanılan modellerken, statik modeller bir sistemin belirli bir zamandaki durumunu temsil etmektedir.

2. *Deterministik veya stokastik modeller:* Deterministik modellerde mevcut modeli oluşturan unsurlar arasındaki tüm ilişkilerin ve bunlara yönelik verilerin kesin olarak bilindiği varsayımı söz konusuken, stokastik modeller bir veya daha fazla sayıda tesadüfi gibi görünen sistem değişkenini içeren, riskleri ve belirsizlikleri de dikkate alan modellerdir.

3. *Optimizasyon veya benzetim (simülasyon) modelleri:* Optimizasyon modelleri birtakım kriter ve sınırlamaları dikkate alarak, belirli bir amacın optimum şekilde gerçekleştirilmesini amaçlarken; simülasyon modellerinin çeşitli senaryoların belirli bir sisteme olan etkisini ilgili sistemin taklidinin yapılması yoluyla ortaya koymaya çalıştıkları bildirilmektedir (23).

B. Amaçlarına göre modeller

1. *İstatistikî / Epidemiyolojik modeller:* Hastalıkların oluşumuna katkıda bulunan gelişmeleri, hastalığın büyüklüğünü, boyutlarını ve yönünü incelemektedirler. Bu kategori içerisinde yaygın olarak kullanılan analiz yöntemlerine Varyans analizi, Regresyon analizi ve İz/yol(path) analizleri örnek olarak verilebilir.

2. *Ekonomik modeller:* Bu modeller ise hastalığın mali boyutunu ölçmeye çalışır ve belirli stratejiler için uygun çözüm önerileri sunar. Bu modelleme teknikleri içerisinde; Kısmi Bütçeleme, Maliyet-Fayda analizleri, Karar analizleri, Doğrusal Programlama, Dinamik Programlama ve Sistem Simülasyon (benzetim) gibi modeller yer almaktadır (3, 4, 5).

C. Kapsamlarına göre modeller

1. *Basit düzeydeki modeller:* Kısmi Bütçeleme, Maliyet-Fayda Analizleri ve Karar Analizleri bu kategoride yer almaktadır.

2. *İleri düzeydeki modeller:* Bu kategori içerisinde ise Benzetim (Simülasyon) Modelleri, Dinamik Programlama, Doğrusal Programlama, Girdi-Çıktı ve Sosyal Muhasebe Modeli, Kısmi Denge

Modellemeleri / Çoklu Pazar Modellemeleri ve Hesaplanabilir Genel Denge Modelleri yer almaktadır.

Modelleme sürecinde izlenen basamaklar

Hayvan hastalıkları ve bunların kontrolüne ilişkin yapılacak analizlerde izlenmesi gereken yöntem özetle aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

1. Öncelikle hastalıklar ve bunların kontrolleriyle ilgili teknik ve epidemiyolojik değerlendirmeler yapılmalı,
2. Bunu takiben bir veri analiz metodu seçilmeli,
3. Verilerin analiz için uygun olup olmadığına karar verilmeli ve uygun olmaması durumunda yeniden temini sağlanmalı,
4. Son basamaktaysa istenen analiz gerçekleştirilerek sonuca varılmalıdır (19).

Yapılacak olan bir modelleme çalışması, genellikle önce modelin oluşturulması, sonrasında doğruluğunun kontrol edilmesi olarak iki basamakta gerçekleştirilmekte birlikte, bir modelleme süreci daha geniş biçimiyle aşağıdaki faaliyetleri kapsamaktadır;

1. Öncelikle problem tespit edilmelidir.
2. Problemi etkileyen faktörler incelenmeli ve bunlar arasındaki ilişkiler açıklanmalıdır.
3. İlgili sistemin özellikleri, burada cereyan eden olaylar ve işleyen süreçler tanımlanmalı ve modelin amaçları belirtilmelidir.
4. Mevcut varsayımlar dikkate alınarak, model uygun bir matematiksel modele dönüştürülmeli, modelle ilgili verilerin analizleri gerçekleştirilmeli ve hesaplamalar yapılarak model oluşturulmalıdır.
5. Daha sonra modelin uygunluğu test edilmeli, doğrulanmalı ve duyarlılık analizleri gerçekleştirilmelidir.
6. Son aşamada, model bir karar destekleme aracı olarak kullanıma sokulmalıdır (2, 7, 9, 20).

Modelleme süreci içerisinde modelin seçiminin önemli bir basamak olduğu belirtilmektedir.

Model seçiminin etkileyen faktörler aşağıdaki gibi özetlenmektedir;

- Problemin türü, niteliği ve kompleksitesi,
- Probleme ilgili veri ve bilginin mevcudiyeti,
- Zaman ve para gibi araçların elde edilebilirliği (15).

Modelin seçimini ve modelleme sürecini etkileyen faktörlerden biri olan kompleksite, birçok sistemin yapısında mevcut olup, söz konusu karmaşık sistemleri açıklarken izlenen yöntem ve aşamalar aşağıdaki gibi açıklanmaktadır;

1. Öncelikle mevcut model daha alt sistemlere bölünür.
2. Daha sonra işlemsel süreçlerin ve senaryonun tanımı yapılır.
3. Sistemin hareket tarzıyla ilgili tahminlerde bulunulur.
4. Sistemin başarısı ve verimliliğine ilişkin amaçlar formüle edilir (9).

Modellemelerde kompleksite olgusu ve modellere ilişkin eleştiriler

Ekonomistlerin geçmişte ve günümüzde meydana gelen olayları değerlendirerek öngörülerde bulunabilecekleri belirtilirken; ekonominin laboratuarda tekrarlanabilen bir bilim dalı niteliğinde olmadığı ve iktisatçıların geleceğe yönelik yüzde yüz oranında doğru tahminler yapamayacakları vurgulanmaktadır. Bu durumun en önemli nedenlerinden birinin, öngörüle bulunulacak konularla ilgili güvenilir ve sürekli veri temininin sağlanamaması olduğu ifade edilmektedir (8,10).

Hayvan sağlığı ekonomisi alanındaysa, ihtiyaç duyulan birçok verinin kolayca temin edilemediği ve bunların yerine tahminlerin ve/veya uzman görüşlerinin kullanılmak zorunda kaldığı aktarılmaktadır. Sağlam ve güvenilir bir ekonomik değerlendirme yapmak içinse oldukça büyük miktarda kantitatif bilgi ve veriye ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır.

Hayvan sağlığı ekonomisi alanında yapılacak ekonomik bir analiz veya modellemeyi zorlaştırarak kompleksiteye neden olan başlıca faktörler aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

1. Hastalıkların etkilerinin her zaman açık ve belirgin olmayışı, genellikle diğer hastalıklarla kombine bir şekilde ortaya çıkmaları,
2. Hastalıkların bakım, besleme ve çevre gibi çeşitli faktörden kolayca etkilenebilmeleri,
3. Hayvan hastalıkları ve bunların kontrollerine yönelik bilgi temininin güçlüğü,
4. Rastlantısal olarak ortaya çıkabilecek olan sosyal, politik ve ekonomik dalgalanmaların etkileri,
5. Epidemiyoloji ile ekonomi arasındaki ilişkinin irdelenmesinin teknik beceri ve bilgi gerektiren zor bir konu olması gibi nedenlerdir (2, 4, 15, 19).

Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında yapılan modelleme çalışmalarının sonuçlarıyla gerçekte meydana gelen olayların birbiriyle örtüşmeyebildiği ve bu durumun modelleme çalışmalarının güvenilirliğine gölge düşürdüğü sıkça ifade edilmektedir. Söz konusu tutarsızlığın ise modelin kendi yapısından değil, diğer dışsal değişkenlerden köken aldığı ifade edilmektedir. Bu dışsal etmenler;

- Biyolojik modellerin yapısının zor ve karmaşık olması,
- Veri kaynaklarının eski olması ve yetersiz düzeyde kalması,
- İki epidemiyoloji arasında çok uzun bir sürenin geçmesinden dolayı ilgili salgının yayılım karakterinin değişmesi gibi nedenlerdir (24).

Bir model ne kadar gelişmiş olursa olsun, gerçek dünyada cereyan eden olayları tüm özellikleriyle yansıtmadığı, yine farklı modellerin aynı soruya farklı cevaplar verebildiği ve tüm modellerin belli boyutlarıyla hatalar taşıdığı bildirilmektedir. Modelin karar mercilerine doğru bir biçimde yön gösterebilmesi içinse;

- Yakın geçmiş ve günümüzle ilgili soruları yanıtlayabilmesi,
- Söz konusu ülkenin kendi özelliklerini dikkate alabilmesi,
- Uzmanlar tarafından sürekli olarak incelenip gözden geçirilebilmesi ve

- Güvenilir öngörüler sağlayabilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (20).

Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında yapılan bazı modelleme çalışmaları

İngiltere'deki sığır vebası hastalığına yönelik William Farr tarafından 1866 yılında yapılmış olan çalışmadan günümüze kadar, hayvan hastalıklarının ekonomik sonuçlarını ortaya koyabilmek için çeşitli modelleme tekniklerinin kullanım alanı bulunduğu ifade edilmektedir (11).

Gelişmiş ülkelerde birçok farklı meslek grubunun katılımıyla "Bilgisayarlı Karar Destekleme Sistemlerinin" (Computerised Decision Support Systems) geliştirilmiş olduğu ve yapılan benzetim modelleri sayesinde hastalık kontrol programları sahada uygulanmadan önce, alternatif kontrol/eradikasyon stratejilerinin teknik ve ekonomik etkilerinin değerlendirildiği bildirilmektedir.

Yeni Zelanda'nın, 1994 yılında Şap'ın kontrolüne yönelik EpiMAN isimli bir Entegre Hastalık Yönetim Programı geliştirdiği ve bu programın 1996 yılında AB saha şartlarına uyarlandığı belirtilmektedir. EpiMAN, Epidemiyolojik ve Ekonomik Simülasyon Modeli, Coğrafi Bilgi Sistemi ve Ekspert Sisteminden teşekkül bir program olup, Coğrafi Bilgi Sisteminden elde edilen bilgiler uzman görüşlerini içeren Ekspert Sisteminin de yardımıyla değerlendirilmekte ve Epidemiyolojik Simülasyon Modeli yardımıyla salgının gelecekte izleyeceği seyir önceden tahmin edilmeye çalışılmaktadır (22).

Hollanda'da 1997-1998 yılındaki Domuz vebası salgınına (CSF) yönelik Epi-Loss (epidemic losses) isimli bir bilgisayar modeli kullanılarak yapılan bir modelleme çalışmasında, CSF salgını ve buna yönelik kontrol önlemlerinin finansal boyutu ortaya konmuştur. Çalışma neticesinde, salgının hükümet (Avrupa Birliği ve Hollanda), çiftçiler ve ilişkili endüstriler gibi paydaşlara yönelik toplam finansal etkisinin 2,3 milyar \$ olduğu tespit edilmiştir (14).

Yine stokastik nitelikteki bir epidemiyolojik model ile viral ve bakteriyel enfeksiyonların domuz yetiştiriciliği üzerindeki sonuçlarının hesaplanarak; aşılama, genetik seleksiyon, enfekte hayvan-

ların ıskartaya ayrılması/imhası gibi çeşitli hastalık kontrol stratejilerinin etkisinin ortaya konulabildiği bildirilmektedir (12).

FMD, AI ve BSE gibi hastalıkların 1985-2006 yılları arasında Kore et ve et ürünleri pazarı arz zincirine olan etkilerinin zaman serileri yöntemiyle araştırıldığı bir çalışmada; ilgili hastalıkların sığır, tavuk ve domuz gibi farklı et türü fiyatlarına ve perakendeci, toptancı ve çiftlik düzeyindeki farklı pazarlama kanallarına yönelik etkileri incelenmiştir. Bu modelin içerdiği yöntemlerden biri olan “Hata Düzeltme/Doğrulama Modeli”, salgın öncesi tahmin edilen fiyatlar ile hastalıktan kaynaklanan şokun etkisiyle oluşan fiyatların karşılaştırılmasına olanak sağlayarak arz zinciri boyunca oluşan et fiyatlarını tahmin edebilmektedir. Modelin içerdiği bir diğer yöntem olan “Fiyat Değişimlerinin Tarihe Göre Analizi” neticesindeyse, et fiyatlarıyla ilgili sistem içerisinde yer alan ilişki ve bağımlılıkların tespit edilebilmesinin yanı sıra, her bir fiyat serisinin çeşitli et fiyatlarının net değişimine olan etkisinin de ölçülebildiği bildirilmektedir (16).

Çeşitli hayvan hastalıklarına ilişkin geçmişte yaşanmış yaşamsal tecrübelerle sahip olmamasına rağmen, Avustralya'nın on yıldan fazla bir süredir bu eksikliğini benzetim modelleri sayesinde giderdiği bildirilmektedir. Bu modeller sayesinde, farklı salgın senaryoları altında hastalıkların olası yayılım karakterleri ve çeşitli eradikasyon stratejilerinin mali etkinliklerinin değerlendirildiği aktarılmaktadır (6).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, alternatif ticaret ve tarım politikalarının analizlerinde geniş kapsamlı ve çok denklemliler modellerin birkaç yıldır kullanıldığı, FAPRI'nin (Food and Agricultural Policy Research Institute) kullandığı modelin üretim, talep ve fiyatlar gibi farklı değişkenler arasındaki detaylı ilişkileri ortaya koyan 3000'in üzerinde denklem içerdiği bildirilmektedir (21).

Yapılan bir başka çalışmada, epidemiyoloji ve ekonomiyi entegre eden bir simülasyon modeli kullanılmış ve hastalıkların gelişim ve yayılım süreciyle, üreticilerin bu salgına yönelik yanıtları arasında yer alan geri besleme mekanizması incelenmiştir. Hayvan hastalıklarının oluşturduğu verim kaybı, ölüm ve hayvansal gıdalarla ilgili oluşan risk algı-

laması gibi olguların üreticileri hayvan ve hayvansal ürünlerin pazarlanmasına yönelik yeni kararlar almak durumunda bıraktığı, bu karşılıklı etkileşimin ise mevcut hastalığın gelişim ve yayılımını yeniden etkileyerek bir geri besleme mekanizması oluşturduğu ifade edilmiştir (18).

Sonuç

Hayvan Sağlığı Ekonomisi alanında kullanılmakta olan istatistiksel, epidemiyolojik ve ekonomik modelleme teknikleri sayesinde, değerlendirmeye alınacak bir problemle ilgili hangi verilere ihtiyaç duyulacağını tespit edilmesinin yanı sıra, işletme ölçeğinden ulusal/uluslararası düzeydeki hayvan sağlığı faaliyetlerine kadar ilgili birçok unsurun ekonomik analizleri yapılabilmektedir.

Söz konusu modelleme çalışmalarından elde edilen sonuçlar neticesinde, hayvan sağlığı politikalarının oluşturulması sürecinde yetkili kurum ve kuruluşlara önemli katkılar sağlanmaktadır. Böylelikle, hayvan sağlığı alanındaki kontrol ve mücadele faaliyetlerinde kullanılan kaynaklardan daha verimli ve rasyonel biçimde faydalanılmaktadır.

Modeller aracılığıyla yapılan analiz ve tahminlerin gerçekçi ve başarılı olabilmesi içinse, güvenilir veri temininin sağlanması ve gelişmiş modelleme tekniklerinin kullanılmasının yanı sıra, ilgili tüm paydaşların katkı ve koordinasyonunun sağlanması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Anon (2006): *Bilimlerdeki gelişme*. Erişim: <http://www.ufukcizgisi.org/index.php?in=45&p=1357>. Erişim Tarihi: 02.11.2008
2. Anon (2009): *Economic model*. Erişim: [http://en.wikipedia.org/wiki/Model_\(economics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Model_(economics)). Erişim Tarihi: 05.01.2009
3. Bennett RM (1991): *The use of economic quantitative modelling techniques in livestock health and disease-control decision making: a review*. Preventive Veterinary Medicine, **13**: 63–76
4. Christy RC, Thirunavukkarasu, M (2006): *Emerging importance of animal health economics: A note*. Veterinary & Animal Sciences, **2**(3): 113–117
5. Çiçek H, Çiçek H, Şenkul Ç, Tandoğan M (2008): *Paraziter hastalıkların kontrolünde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanım olanakları ve hayvan sağlığı ekonomisi açısından önemi*. Türkiye Parazitoloji Dergisi, **32**(3): 288–294

6. **DAFF** (2007): *Epidemiology and animal diseases modelling*. Erişim: www.daff.gov.au/animal-plant-health/animal/modelling/fmd. Erişim Tarihi: 20.09.2007
7. **Dijkhuizen AA, Morris RS** (1997): *Animal Health Economics Principles and Applications*. Published by Post Graduate Foundation in Veterinary Science, University of Sydney.
8. **Erdiç Y** (2002): *Ekonometri ve borsa tahmin modeli*. Erişim: <http://www.aksam.com.tr/arsiv/aksam/2002/12/20/yazarlar/yazarlar207.html>. Erişim Tarihi: 30.10.2007
9. **Grenthe I, Puigdomenech N** (1997): *Extract from Modelling in Aquatic Chemistry*. OECD Publications. ISBN: 92-64-15569-4.
10. **Gökçe D** (2005): *Tahminler neden yanıldı?* Erişim: <http://www.aksam.com.tr/yazar.asp?a=19399,10,12>. Erişim Tarihi: 18.12.2007
11. **Hall CD, Kaiser HM, Blake RW** (1998): *Modelling the economics of animal health control programs using dynamic programming*. *Agricultural Systems*, **56**: 125-144
12. **MacKenzie K, Bishop SC** (2001): *Developing stochastic epidemiological models to quantify the dynamics of infectious diseases in domestic livestock*. *J Anim Sci*, **79**: 2047-2056
13. **Mangen MJJ, Burell AM, Mourits MCM** (2003): *Epidemiological and economic modelling of classical swine fever: Application to the 1997/1998 dutch epidemic*. *Agricultural Systems*, **81**: 37-54
14. **Miranda PMM, Suzan HH, Ruud BMH, Dijkhuizen AA** (1999): *A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes*. *Preventive Veterinary Medicine*, **42**: 249-270
15. **Otte MJ, Chilonda P** (2007): *Animal Health Economics: An introduction*. Erişim: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/agapubs/pproc01.pdf>. Erişim Tarihi: 11.05.2007
16. **Park M, Jin YH, Bessler DA** (2008): *The impacts of animal disease crises on the Korean meat market*. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, FL, July 27-29, 2008
17. **Rich KM, Winter-Nelson A, Miller, GY** (2005): *Enhancing economics models for the analysis of animal diseases*. *Rev.Sci.Tech.Off.Int.Epiz*, **24**(3): 847-856
18. **Rich KM** (2007): *New methods for integrated models of animal disease control*. American Agricultural Economics Association Meetings, Portland, Oregon, July 29 - August 1, 2007.
19. **Rusthon J, James A, Upton MP, Leslie J, Stott A** (2005): *An introduction to animal health economics to support animal health and welfare policy decision making*. London, Workshop held on 1st November 2005, 1-45
20. **U Utku, A Aydın**. (2007): *Boş zamanınızda ekonomik ve ekonometrik modelleme nasıl yapılır?* Erişim: <http://www.deu.edu.tr/userweb/utku.utkulu/dosyalar/mezuniyet%202007%20semineri.ppt>. Erişim Tarihi: 14.11.2007
21. **Wisner RN, McVey N, Baumel PC, Curtiss FC** (2007): *Large scale agricultural-sectoral economics models suitable for forecasting*. Erişim: <http://www.econ.iastate.edu/faculty/wisner/largescalemodels.pdf>. Erişim Tarihi: 20.10.2007
22. **Yalçın C, Uysal G** (2001): *Hayvan hastalıklarının ulusal ekonomiler ve uluslararası ticaret üzerindeki etkileri*. Sakarya İli'nin Ekonomik Gelişmesinde Tarım ve Hayvancılık Sektörünün Yeri ve Önemi Sempozyumu. Sakarya, 09 Haziran 2001
23. **Yalçın C** (2007a): *Hayvan sağlığı ekonomisinde kullanılan kantitatif modeller*. Hayvan Sağlığı Ekonomisi Ders Notları, Ankara
24. **Yalçın C** (2007b): *Kişisel görüşme*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği AD.

Geliş Tarihi: 04.01.2009 / Kabul Tarihi: 06.04.2009

Yazışma Adresi:

Veteriner Hekim M. Ferit CAN
Ankara Tarım İl Müdürlüğü
Hayvan Sağlığı Şube Müdürlüğü,
Yenimahalle / ANKARA
Tel: 0312 315 76 20
E-posta: mferitcan@yahoo.com